Aus dem Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Dresden
(Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ellenberger).

Beiträge

zur

Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Hohen philosophischen Fakultät

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Sektion)

der

Universität Zürich

von

Werner Meyer
aus Langlingen.

Mit zwei Tafeln.

Begutachtet von Herrn Prof. Dr. A. Lang.

Zürich
1903.

Aus dem Physiologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule in Dresden
(Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ellenberger).

Beiträge

zur

Kenntnis der Anatomie und Histologie der lateralen Nasendrüse.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt der

Hohen philosophischen Fakultät

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Sektion)

der

Universität Zürich

von

Werner Meyer
aus Langlingen.

Mit zwei Tafeln.

Begutachtet von Herrn Prof. Dr. A. Lang.

Zürich
1903.

Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ellenberger

in dankbarer Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitendes 7

Technisches 10

I. Carnivora

a) Canis familiaris 12

b) Canis vulpes 21

c) Felis domestica 23

d) Leo felis 25

e) Hyaena striata 28

II. Ungulatae

A. Perissodactyla

a) Equus asinus 31

b) Equus caballus 33

B. Artiodactyla

1. Ruminantia

a) Bos taurus und Antilope dorcas . . . 35

b) Camelus bactrianus 36

c) Ovis aries 39

d) Capra hircus 41

e) Cervus capreolus 44

f) Cervus alces 45

g) Cervus elaphus 46

2. Non-Ruminantia

a) Sus scrofa domesticus 49

Schlussbetrachtung 52

Literaturverzeichnis 63

Erklärung der Abbildungen 66

Einleitendes.

Die laterale (seitliche) Nasendrüse, *Glandula lateralis nasi*, ist schon im 17. Jahrhundert von N. Steno (Stenson) entdeckt (59) und nach ihrem Entdecker von verschiedenen Autoren auch als „Stenosche Nasendrüse" bezeichnet worden. Stenos Entdeckung wurde aber von den Anatomen des 17. und 18. Jahrhunderts wenig beachtet, ja sogar fast vollständig vergessen. Erst im Anfange des 19. Jahrhunderts hat Jacobson Untersuchungen über das Vorkommen dieses Organs angestellt und die Ergebnisse derselben in einer kurzen Abhandlung niedergelegt (29). Nach Jacobson kommt die seitliche Nasendrüse beim Menschen, bei vielen Säugetieren und den Vögeln vor; bei denjenigen Tieren, welche einen *Sinus maxillaris* (Highmoreshöhle) besitzen, liegt sie im Sinus selbst, während sie bei den übrigen *„à la paroi extérieure de la carité nasale"* „an der äußeren Wand der Nasenhöhle" in der Gegend des 2., 3. und 4. Molaren ihren Sitz hat. — Jacobson erwähnt ihr Vorkommen bei den Nagetieren, dem Känguruh, dem Schwein, dem Nilpferd, bei einer großen Anzahl von Fleischfressern, bei Fledermäusen, dem Pferde, einigen Affenarten, dem Menschen und führt als Schlußnotiz an, daß sie dem Rinde zu fehlen scheine. Eine „Verallgemeinerung" seiner Untersuchungen, sowie eine genaue Beschreibung hinsichtlich der Entwicklung der Drüse und ihres Ausführungsganges behält er sich vor. Tatsächlich ist er aber zu dem genaueren Studium der Drüse nicht gekommen.

Merkwürdiger Weise haben trotz der Jacobsonschen Publikation die Anatomen des 19. Jahrhunderts, wenn man von den zwei letzten Decennien desselben absieht, die seitliche Nasendrüse wenig beachtet, trotzdem dieselbe ihr Interesse sowohl in ver-

gleichend-anatomischer, als auch phylogenetischer, embryologischer und physiologischer Hinsicht hätte erregen müssen.

Bis zum Jahre 1884, in welchem die später zu besprechende Arbeit Kangros (30) erschien, findet man bei den verschiedensten Autoren anatomischer, histologischer, physiologischer, zoologischer und embryologischer Lehr- und Handbücher fast immer eingehende Beschreibungen des Jacobsonschen Organes, nie aber wird der lateralen Nasendrüse Erwähnung getan, so bei: Krause (35, 36), Gurlt (23, 24), Hoffmann (26), Leyh (42), Leisering-Müller (38), Frank (16), Schwab (57), O. Schmidt (54), Huxley (28), Weiß (65), Stricker (61), Leydig (41), Toldt (64), Kölliker (32, 34), Schmarda (55), Frey (18, 19), Orth (48), Claus (7), Milne Edwards (46), Balfour (1) etc. Aber auch nach 1884 ist die laterale Nasendrüse von vielen Autoren unberücksichtigt geblieben, so von: Franz Müller (47), J. v. Gerlach (21), Gegenbauer (20), Ed. Richter (53), Rauber (52), Hoffmann-Schwalbe (27), Sußdorf (62), Leisering-Müller (39), Chauveau (Arloing) (6), Colin (8), Ellenberger (10), Ranvier (51), O. Schultze (56), Boas (2), Fleischmann (15), Kemmel (31) etc. Oftmals fand ich von den genannten Forschern das gleichnamige Organ der Vögel angeführt, ohne daß indes dadurch ihr Augenmerk auf das der Säugetiere gerichtet worden wäre.

Veranlaßt durch die Kangrosche Abhandlung bringen Leisering-Müller-Ellenberger (40), Frank-Martin (17), Kölliker (v. Ebner) (33), Ellenberger (9), Martin (44), Wiedersheim (66, 67) u. a. in ihren Handbüchern eine kurze Notiz über das Vorhandensein der seitlichen Nasendrüse der Säugetiere. Befremdend aber muß es wirken, daß Autoren wie Goerke (32) und Paulsen (49) durch den Inhalt ihrer auf besonderen Untersuchungen beruhenden Artikel über die Histologie des mittleren Nasenganges bezw. der Kieferhöhle unzweifelhaft erkennen lassen, daß ihnen die Existenz der lateralen Nasendrüse und ihres Ausführungsganges unbekannt geblieben ist.

Was nun die vorerwähnte Arbeit von Kangro (30) anbetrifft, so will ich hier kurz vorausschicken, daß sich der Verfasser hauptsächlich mit der Schilderung der Entwicklung der seitlichen Nasendrüse bei Schaf, Schwein, Elen und Pferd befaßt hat. Mit diesem embryologischen Hauptteil des Inhalts seiner Abhandlung werde ich mich an anderer Stelle näher zu beschäftigen haben. Bezüglich des Vorkommens der fraglichen Drüse bei ausgewachsenen

bezw. geborenen Säugetieren hat Kangro festgestellt, daß die Drüse vorhanden ist beim Pferde, Schafe, Schweine und Elen, daß sie dagegen dem Rinde fehlt. Über den Sitz der Drüse bezw. ihres Ausführungsganges geht aus den Kangroschen Angaben nur hervor, daß der Gang im mittleren Nasengange bezw. in der Wand der Ethmoidmuschel verläuft und daß die Drüse nahe dem Eingange in die Kieferhöhle oder in dieser selbst liegt. Genauere Angaben über ihren Bau und die Histologie ihres Ausführungsganges fehlen.

Im Anschluß hieran möchte ich noch Schwinks Werk „Über den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane bei Säugetieren“ (58) erwähnen. Der Verfasser, der ein Kapitel der Stenoschen Nasendrüse widmet, handelt darin eine große Anzahl von Tieren (u. a. Reh, Hirsch, Katze etc.) ab, doch sind seine Forschungen, in denen er sich eng an die Kangrosche Arbeit anlehnt, ausschließlich embryologischer Natur und nirgends findet man eine Notiz über die betreffenden Verhältnisse der geborenen und erwachsenen Tiere.

Für die vergleichende Anatomie und Phylogenie war es aber von hohem Interesse, festzustellen, ob auch bei anderen Wirbeltieren ein der seitlichen Nasendrüse der Säuger analoges oder homologes Organ vorhanden sei. Bekannt war, daß bei Vögeln und Reptilien eine seitliche Nasendrüse vorkommt. Mit der Frage ihrer Bedeutung und ihrer Homologie mit einem ähnlichen Organ der Säuger haben sich in der Neuzeit mehrere Autoren, namentlich Mihalkowics (45) und Born (4, 5) beschäftigt. Born hat außer anderen namentlich auch Untersuchungen über die seitliche Nasendrüse der Amphibien und Reptilien gemacht. Aus den Ergebnissen seiner Forschungen muß man zu dem Schlusse kommen, daß die seitliche Nasendrüse der Amphibien und Reptilien dem betreffenden Organe der Säugetiere homolog ist, eine phylogenetisch wichtige Tatsache.

Merkwürdig ist, daß sich nirgends eine Angabe über eine analoge Drüse der Fische findet, aber noch eigentümlicher ist es, daß man sich über das Vorhandensein der seitlichen Nasendrüse des Menschen ganz unklar zu sein scheint. Bei den meisten Autoren fehlt eine jegliche diesbezügliche Angabe. Kölliker (v. Ebner) (33) tut in seinem „Handbuch der Gewebelehre der Menschen“ im Anschluß an eine kurze Besprechung der seitlichen Nasendrüse der Säugetiere der Verhältnisse beim Menschen mit

folgenden Worten Erwähnung: „Beim Menschen kommen nur kleine seitliche Nasendrüsen vom Typus der gemischten Schleimdrüsen vor.“ Es scheint demnach die laterale Nasendrüse dem Menschen zu fehlen, und doch stellt Jacobson (29) ihre Existenz schon im Jahre 1813 als positiv hin!

Leider konnte ich meine Untersuchungen aus Mangel an Material nicht auf den Menschen erstrecken.

Aus den vorstehend gemachten Literaturangaben geht hervor, daß die anatomischen und histologischen Verhältnisse der lateralen Nasendrüse der Säugetiere bis jetzt nur wenig bekannt sind, und daß sich außer Kangro, der aber im wesentlichen die embryologische Entwicklung der Drüse untersucht hat, kein Forscher in neuerer Zeit mit dieser Drüse bei den Säugern befaßt hat, und daß deshalb auch die Autoren der Lehr- und Handbücher diesem Organe nur eine geringe Aufmerksamkeit zugewandt haben. Mein früherer Lehrer, Herr Geheimrat Ellenberger, in dessen Institut die nachfolgende Arbeit entstand, machte mich auf diese Lücke aufmerksam. Ich stellte mir demgemäß die Aufgabe, eine Anzahl von Säugetieren auf das Vorkommen der seitlichen Nasendrüse zu untersuchen, die Lage derselben und ihres Ausführungsganges, die Mündung des letzteren, sowie den Bau der Drüse und des Ganges festzustellen. Natürlich mußte ich dabei auch gleichzeitig die anatomischen Verhältnisse der Muscheln, der Nasengänge und des *Sinus maxillaris*, sowie die histologischen Verhältnisse der Schleimhaut des mittleren Nasenganges, soweit sie für die laterale Nasendrüse von Belang sind, entsprechend berücksichtigen.

Im nachstehenden will ich die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse von Kangro und anderer Forscher schildern.

Technisches.

Was zunächst die makroskopischen Untersuchungen anbelangt, so zersägte ich den betreffenden Schädel in der Medianebene, entfernte die Nasenscheidewand und präparierte die den Gang der seitlichen Nasendrüse enthaltende Schleimhaut — anfangs nach Einführung einer Borste, später, als mir der Verlauf des Ganges bei den einzelnen Tierarten bekannt war, wegen Schonung des Epithels ohne dieses Hilfsmittel — mit dem daran hängenden Drüsenkörper heraus und zerlegte Gang und Drüse durch Querschnitte in ca. $^1/_2$—2 cm lange Stücke, welche den Methoden des

Fixierens, Härtens und Einbettens unterworfen und so numeriert wurden, daß der den Mündungsteil des Ausführungsganges enthaltende Abschnitt die No. 1, der ihm zunächst liegende 2 u. s. f., der Drüsenkörper oder die hintere Sinusschleimhaut also die höchste Nummer der betreffenden Serie erhielt. Von jedem Abschnitt wurden 3—6 der angefertigten Präparate aufbewahrt, die, da sie ungefähr derselben Region entstammen, mit der gleichen Nummer bezeichnet sind.

Bei kleinen Tieren (Katze, junger Hund und Löwe) klebte ich das ca. $1^1/_2$ cm lange Objekt (Drüse und Ausführungsgang) als ganzes zum Schneiden auf den Klotz und ließ zwischen den nachher mit 1, 2, 3 u. s. w. bezeichneten Präparaten je ca. 100 bis 120 Schnitte ausfallen.

Die Schnitte stellte ich zum größten Teil mit dem kleinen Celloidin-Mikrotom (nach Ebner-Weichselbaum) her; dieselben sind durchschnittlich 10—12 μ dick. Auch fertigte ich mit dem Beckerschen Schlittenmikrotom Paraffinschnitte von 2—4 μ Dicke an und färbte sie teils mit Delafieldschem Haematoxylin und nachfolgendem Eosin, teils mit Eisenalaun-Haematoxylin (Heidenhain). Nicht unbedeutende Schwierigkeiten erwuchsen für die mikroskopischen Untersuchungen einerseits dadurch, daß sich die Köpfe der von mir untersuchten wilden Tiere (Löwe, Hyäne etc.) schon zum Teil im Beginne der Verwesung befanden, sodaß namentlich das Oberflächenepithel vielfach nicht besonders gut erhalten war, andererseits dadurch, daß der Gang bei manchen Tierarten im Knorpel der Muschel oder hart am Oberkieferbein verlief. In diesem Falle machte sich eine Entkalkung der genannten knöchernen Gebilde notwendig. Dieselbe geschah in der Weise, daß das betreffende, in kleine Stücke zerlegte Objekt ca. 10 bis 14 Tage lang in 2 % Salpetersäure gelegt wurde. Diese Flüssigkeit wechselte ich anfangs täglich, später an jedem dritten Tage. Nach der Entkalkung und einem eintägigen Auswaschen in fließendem Wasser oder bei den nicht zu entkalkenden Stücken direkt begann die Härtung in Alkohol. Bei Tieren, die ich lebenswarm erhalten konnte (Hund, Katze etc.), ging der Alkoholhärtung eine Fixation in einer gesättigten Sublimatlösung (A. Lang) für 3—6 Stunden (je nach Größe des Objekts) voraus. Dieser Sublimatfixation schreibe ich die Wirkung zu, daß sämtliche Zellen in natürlichster Lage blieben und daß keine Schrumpfungen oder Zerreißungen im Gewebe eintraten.

Die Färbung der mit dem Celloidin-Mikrotom hergestellten Schnitte geschah anfangs in Haematoxylin mit nachfolgendem Eosin. Um jedoch festzustellen, ob die Drüsenzellen Schleim enthielten, ob es sich also um seröse oder Schleimdrüsen handle, verwandte ich bei allen Objekten — bei einigen ausschließlich — eine verdünnte Delafieldsche Haematoxylinlösung mit nachfolgender verdünnter Eosinlösung und erzielte damit die besten Resultate. Bei einer Reihe von Präparaten wandte ich zum Nachweise des Mucins auch eine Thioninlösung an, doch fiel das Ergebnis nicht zu meiner Zufriedenheit aus. Auch mit Bismarckbraun wurde versuchsweise gefärbt, eine Färbung in Stücken jedoch nicht angewandt. Schließlich bediente ich mich, um Bindegewebe, Epithel, Muskulatur und Drüsen deutlich abzugrenzen, der Säurefuchsin — Pikrinsäurelösung (van Gieson) — und legte behufs Erzielung der Kernfärbung die Schnitte vorher auf 10 Minuten in Haematoxylin.

I. Carnivora.

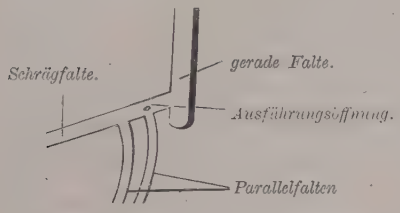
a) Canis familiaris.

Makroskopisch.

Die anatomischen Verhältnisse der Nasenhöhle des Hundes sind hinreichend bekannt, sodaß ich auf dieselben hier nicht näher einzugehen brauche. Den später folgenden Schilderungen der Nasenhöhlen bei anderen Fleischfressern (Löwe, Hyäne etc.) habe ich die Anatomie des Hundes zugrunde gelegt, die ich nach der „Systematischen und topographischen Anatomie des Hundes“ von Ellenberger und Baum studierte (12).*) Auf einen Punkt möchte ich jedoch hier hinweisen, der von genannten Autoren nicht bezw.

*) *Anmerkung.* Es ist mir nicht unbekannt geblieben, daß in neuester Zeit Paulli u. a. die Nebenhöhlen des Kopfes, speziell der Nase nicht nach den Knochen, in denen diese Höhlen liegen, bezeichnet, sondern eine Homologisierung derselben auf Grund der Lage ihrer Einmündungsöffnungen, d. h. der Stellen der Nasenhöhlenwand, aus welchen die Höhlen entwickelt werden, herbeigeführt wissen wollen. Beim Pferde würde demnach z. B. die Kieferhöhle dasjenige große Höhlensystem sein, das die bisher von uns als große Kieferhöhle, Stirnmuschelhöhle und Gaumen-Keilbeinhöhle bezeichneten Höhlen umfaßt u. s. w. — In der neusten Auflage der Anatomie von Ellenberger und Baum (11) heißt es, daß sich die genannten Autoren aus praktischen Gründen nicht entschließen konnten, sich einer diesbezüglichen neuen Nomenklatur zu bedienen. — Ich werde demnach auch in meiner Arbeit die bisher üblichen Bezeichnungen beibehalten.

nicht genügend beachtet worden ist, der aber für die Ausmündungsstelle des Ganges der lateralen Nasendrüse große Wichtigkeit besitzt: Bei allen von mir untersuchten Hunden fand ich nämlich eine Schleimhautfalte, die ventral vom vorderen Endabschnitt der „geraden Falte“ (d. h. des sich nasenlochwärts erstreckenden Schleimhautfortsatzes der dorsalen Muschel, die Kangro mit dem Namen „Ergänzungsfalte der Ethmoidmuschel“ belegt), entsteht und in dorso-ventraler Richtung schräg mundwärts (ab- und vorwärts) zum Grunde des S-Knorpels verläuft; ich werde dieselbe im folgenden als „Schrägfalte“ bezeichnen. Kurz nach Entstehung derselben gehen von ihr zwei andere Schleimhautfalten aus, die untereinander fast parallel in ventro-dorsaler Richtung vor- und aufwärts ziehen und am dorsalen Seitenwandknorpel ganz in der Nähe des Nasenlochs enden („Parallelfalten“). Auf der Schrägfalte befindet sich — je nach Größe des Hundes einige bis mehrere Millimeter ab- und vorwärts (ventral und oral) vom Ende der „geraden Falte“ — die Ausführungsöffnung des Ganges der lateralen Nasendrüse. Die Oeffnung, welche durch eine meist sehr kleine Schleimhautfalte markiert wird, liegt oft an dem Punkte, wo die dorsale (obere) der beiden Parallelfalten die Schrägfalte trifft, manchmal auch zwischen beiden Parallelfalten. Bei mittleren und größeren Hunden läßt sich eine feine Borste in Oeffnung und Gang einführen. Den Verlauf des Ganges verfolgte ich beim Hunde und allen folgenden Tieren, indem ich den Kopf in der Medianebene durchsägte, die Nasenscheidewand abhob und die ventrale Muschel entfernte. Beim Hunde zieht sich der fragliche Ausführungsgang in seiner Gesamtheit in der Schleimhaut im Bereiche des mittleren Nasenganges kaudalwärts. Zunächst tritt er im spitzen Winkel ventral unter die „gerade Falte“, verläuft ventral von derselben und von der sich daran schließenden dorsalen Nasenmuschel an deren Uebergangsstelle in die laterale Seitenwand (also ventral von der *Crista turbinalis dorsalis*), senkt sich allmählich im Bogen ventralwärts und tritt dann in den *Sinus maxillaris*. Die Gesamtlänge des Ganges beträgt je nach Größe des Hundes 3—7 cm. Die Schleimhaut des *Sinus maxillaris* ist verdickt; stellenweise ist sie mehrere Millimeter stark



Schema der beschriebenen Falten.

und läßt an ihrer dem Knochen zugekehrten Seite, also submucös, schon makroskopisch einen drüsigen Bau erkennen; die so bemerkbare submucöse drüsige Masse ist als Körper der lateralen Nasendrüse anzusehen.

Es sei mir erlaubt, an dieser Stelle eine kurze Betrachtung über den *Sinus maxillaris* des Hundes einzufügen:

Bisher herrschte noch keine Klarheit darüber, ob beim Hunde ein *Sinus maxillaris* vorhanden ist oder nicht. In der „Anatomie des Hundes" von Ellenberger und Baum (12) wird von einer „Andeutung" des *Sinus maxillaris* infolge weiten Abstehens des Siebbeins vom Oberkiefer gesprochen und eine grubige Ausbuchtung bezw. Vertiefung des Oberkiefers als Kieferhöhle bezeichnet, während in der 1903 erschienenen Auflage des „Handbuchs der vergleichenden Anatomie" (11) derselben Autoren von einer „kleinen, länglich-ovalen" Kieferhöhle die Rede ist, zu der der *Aditus naso-maxillaris* in Form einer „großen rundlichen Oeffnung" führt.

In den alten Veterinär-Anatomien von Gurlt (23) finden sich keine Angaben über die Kieferhöhle des Hundes, in der 1885 erschienenen von Franz Müller (47) heißt es hingegen ausdrücklich, daß die Highmoreshöhle dem Hunde und der Katze fehle.

Sußdorf (62) sagt, daß die Oberkieferhöhle der Fleischfresser eine einfache Bucht in der Seitenwand der Nase bezw. dem Oberkieferbeine über und einwärts von dem 4. (und 5.) Backzahne sei. Ihr Zugang finde sich im Niveau des 3./4. (bezw. 3.) Backzahnes und gestatte den Zutritt sowohl vom ventralen, wie in der Richtung von oben her auch vom mittleren Nasengange aus. Die laterale Wand der Oberkieferhöhle bilde Oberkiefer- und Tränenbein, die mediale die Papierplatte des Siebbeins.

Nach Abschluß meiner Untersuchungen über die laterale Nasendrüse, bei denen ich die Verhältnisse der Kieferhöhle des Hundes genau studierte, prüfte ich noch weitere 12 Hunde auf das Vorhandensein eines *Sinus maxillaris*, sowie eines *Aditus naso-maxillaris*. Ich kam dabei zu folgendem Ergebnis:

Entwicklungsgeschichtlich ist der *Sinus maxillaris* als eine Ausstülpung der Nasenhöhle aufzufassen, die im Oberkieferbein liegt. Eine solche war bei allen Hunden in Form einer länglich-ovalen Ausbuchtung nachzuweisen, die medial vom Siebbeinlabyrinth *(Lamina papyracea)* begrenzt wurde. Was nun den Zugang zu derselben anbetrifft, so fand ich ihn bei den meisten der größeren Hunderassen in Form einer „großen, rundlichen Öffnung". (Eine

Ausnahme hiervon machte ein Collie, bei dem ich eine solche Öffnung nicht fand.) Dieselbe lag in einer Querebene, die zwischen P_1 und M_1 hindurchgehen würde. Der *Sinus maxillaris* erstreckte sich entlang des Oberkieferbeins in Höhe von M_1 bis M_2 (bei ganz großen Objekten bis M_3). Bei kleinen Hunden lagen die Verhältnisse nicht so klar. Die Ausbuchtung des Oberkieferbeins war stets vorhanden, doch war die Zuführungsöffnung klein und mehr oder weniger spaltförmig. Bei einem Fox und einem Dachshund, die man doch zu den kleinen Hunderassen rechnet, war hingegen wieder ein verhältnismäßig großes ovales Zuführungsloch vorhanden.

Aus meinen Beobachtungen geht hervor, daß der Hund eine echte Kieferhöhle besitzt, daß es aber eines zahlreichen Materials bedarf, die Art ihrer Kommunikation mit der Nasenhöhle systematisch festzustellen.

Mikroskopisch.

Im Nasenvorhof ist das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut ein mehrschichtiges Plattenepithel, welches den bekannten Bau zeigt. (Fig. 1.) In der *Propria mucosae*, die von einem fibrillären Bindegewebe, welches Zellen mit teils bläschenförmigen, teils stäbchenförmigen Kernen enthält, gebildet wird, liegen zahlreiche Gefäße (Fig. 1, g) und vereinzelte tubulöse Knäueldrüsen (Fig. 1, k). Dieselben sind serösen Charakters, besitzen ein kubisches, fein und dicht granuliertes Epithel mit einem deutlichen, rundlichen Kern und sind bereits durch Ellenberger (9), Stöhr (60) u. a. beschrieben worden. Sie sind mit Delafieldschem Haematoxylin schwer färbbar. Auch vereinzelte kleine, im Querschnitt rundliche Ausführungsgänge (Fig. 1, a) der Drüsen sind sichtbar. Sie enthalten meist hohe Cylinderzellen mit hellem Protoplasma und großem runden Kern mit einem oder mehreren Kernkörperchen. Die Submukosa scheidet sich nicht deutlich von der Mukosa ab; sie legt sich dem Nasenknorpel an, zeigt straffen, fibrillären Bau und enthält vereinzelte Blutgefäße (Fig. 1, g) und Nerven (Fig. 1, n).

Was den Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse anbelangt, (Fig. 1, G), so liegt derselbe als ein ziemlich großes (im Präparat schräg getroffenes) Gebilde in der Eigenschicht der Schleimhaut. Sein Epithel ist ein deutliches, mehrschichtiges Plattenepithel, welches auf der bindegewebigen, keine Muskelelemente enthaltenden Wand des Ganges aufsitzt. Im Lumen des Ganges sieht man vereinzelte abgestoßene Epithelzellen, sowie eine seröse Flüssigkeit.

Etwas weiter rückwärts (Fig. 2) haben die serösen Drüsen (Fig. 2, k) und besonders ihre kleinen, rundlichen Ausführungsgänge (Fig. 2, a) an Zahl erheblich zugenommen. Das Oberflächenepithel der Schleimhaut zeigt den Übergang vom geschichteten Platten- zum mehrschichtigen Cylinderepithel. Der Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse (Fig. 2, G) liegt in der drüsenreichen *Propria mucosae,* ist aber ringsum von reichlichem Bindegewebe umgeben. Sein Epithel ist teils ein geschichtetes cylindrisches, teils ein undeutlich zweireihiges Cylinderepithel.

Noch weiter choanenwärts ist an die Stelle des mehrschichtigen Cylinderepithels des Ganges fast durchweg zweischichtiges Cylinderepithel getreten; das Oberflächenepithel der Schleimhaut ist ein mehrschichtig cylindrisches geworden, das weiter aboral mit Flimmerhaaren versehen ist. Das Gangepithel ist nun rein zweireihig. Der Basalmembran sitzen kleine, mit einem bläschenförmigen, gewöhnlich ein Kernkörperchen enthaltenden Kern versehene Ersatzzellen auf. Über ihnen streben längliche, einen länglich ovalen Kern enthaltende Zellen dem Lumen des Ganges zu; scheinbar liegt die obere Epithelreihe den Ersatzzellen auf, in Wirklichkeit aber erreichen auch ihre Zellen die Basalmembran. Die serösen Drüsen der Nasenschleimhaut haben an Größe und Zahl zugenommen. In den folgenden Schnitten ist der Drüsenkörper der lateralen Nasendrüse getroffen. Vor Beschreibung desselben möchte ich auf die Arbeit Görkes: „Beiträge zur Kenntnis der Nasenschleimhaut“ (22) hinweisen, in der er in einem Abschnitt die Schleimhaut der Seitenwand zwischen den Muscheln abhandelt. Ein vom Autor beschriebenes, aus dem mittleren Nasengange des Hundes stammendes Präparat scheint gerade dort entnommen zu sein, wo der Ausführungsgang der seitlichen Nasendrüse aus dem Drüsenkörper hervorkommt. Görke scheint indes keine Ahnung von dem Vorhandensein der Stenoschen Drüse gehabt zu haben, denn er erwähnt dieselbe nirgends. Seine Unkenntnis von dem fraglichen Organe geht auch aus folgender Stelle seiner Beschreibung hervor: „So muß ich es z. B. unentschieden lassen, ob das große Lumen in Fig. 4 links“ (durch Reproduktion nach rechts gerückt), „das Stück eines Ausführungsganges darstellen soll, der durch Sekretstauung pathologisch erweitert ist, oder ob es sich um ein normales Gebilde handelt; ich habe derartige Bilder wiederholt in meinen Präparaten zu Gesicht bekommen.“ — Zweifelsohne ist das große Lumen, das Görke wiederholt gesehen hat,

der Ausführungsgang der Stenoschen Nasendrüse gewesen, den er bei der mikroskopischen Bearbeitung des mittleren Nasenganges des Hundes auf jeden Fall treffen mußte. Das Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges ist, wie erwähnt, ein flimmerndes Cylinderepithel. Dasselbe enthält keine Becherzellen, eine Tatsache, auf welche auch Görke hinweist. Anders verhält sich dagegen das Oberflächenepithel des *Sinus maxillaris*. In diesem fand ich in Uebereinstimmung mit Paulsen (49) Becherzellen. Zwischen dem Oberflächenepithel und dem ausgebreiteten Drüsenkomplex findet sich nur eine ganz schmale Schicht fibrillären Bindegewebes (die *Propria mucosae*). Diese wird an der Stelle, wo die laterale Nasendrüse liegt, niemals von an die Schleimhautoberfläche führenden Drüsenausführungsgängen durchbrochen. Wie der Drüsenkörper auf der einen Seite durch die *Membrana propria mucosae* abgeschlossen wird, so wird er auch auf der entgegengesetzten Seite durch eine dünne Bindegewebeschicht begrenzt, durch welche er an den Knochen befestigt wird und die gewissermaßen dessen Periost (Endost) darstellt.

Bezüglich des Baues des eigentlichen Drüsenkörpers ergibt sich aus meinen Präparaten folgendes: Die durchschnittenen Drüsenhohlräume, welche eine zarte *Membrana propria* besitzen, erscheinen in den Präparaten meist rund oder oval, seltener sind gerade oder gebogene schlauchartige Hohlräume sichtbar. Aus diesem mikroskopischen Bilde muß man schließen, daß die Endstücke der seitlichen Nasendrüse schlauchförmig sind. Wären dieselben kugelig oder eiförmig, so müßten alle Durchschnitte rundlich oder oval erscheinen. Die schlauchförmigen Endstücke verlaufen offenbar geschlängelt oder bilden sogar Knäuel. Daraus erklärt sich das Überwiegen der runden und ovalen Querschnitte. Ob die Enden der Schläuche alveolär ausgebuchtet sind, ließ sich nicht entscheiden. Die laterale Nasendrüse ist also offenbar eine tubulöse Drüse, deren Tubuli mehr oder weniger aufgeknäult sind. Die einzelnen Tubuli liegen beim Hunde, wie die Präparate deutlich ergeben, dicht nebeneinander und sind nur durch schmale Züge interglandulären Bindegewebes getrennt. Sie sind von kubischen bis cylindrischen, hellen, gleichmäßig fein gekörnten Zellen ausgekleidet, deren Leib sich mit Haematoxylin und anderen Farbstoffen nur ganz gleichmäßig schwach tingiert. Jede Zelle enthält einen durchweg kugeligen, scharf umrandeten, meist exzentrisch und zwar etwas randwärts gelegenen Kern. Die Höhe

der Zellen ist zwar wechselnd, die Drüsenzellen des Hundes sind meistens aber doch so hoch, daß nur ein sehr kleines Lumen im Centrum der Tubuli frei bleibt.

Das Drüsenepithel der seitlichen Nasendrüse unterscheidet sich bei allen Tierarten deutlich von demjenigen der serösen Einzeldrüsen der Schleimhaut des mittleren Nasenganges: das Epithel dieser Drüsen ist niedrig und mehr getrübt, das der seitlichen Nasendrüse hoch und hell.

Die Drüsenzellen der lateralen Nasendrüse des Hundes zeigen noch insofern eine charakteristische Eigentümlichkeit, als ihr Protoplasma in der Regel an einzelnen Stellen ganz durchsichtig und frei von jeder Körnung ist. Die betreffenden Stellen färben sich mit keinem der angewandten Farbstoffe, und man hat daher den Eindruck, als ob Lücken (Vacuolen) in den Drüsenzellen vorhanden sind.

Die Drüsenzellen gleichen im großen und ganzen den Zellen, die man in serösen Drüsen, z. B. in der Parotis, in der Tränendrüse, in den Flotzmauldrüsen u. s. w. findet; sie machen also den Eindruck von sogenannten serösen Drüsenzellen. Ob die laterale Nasendrüse aber tatsächlich den serösen Drüsen zuzurechnen ist, mußte erst durch weitere Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit des Zelleninhaltes bezw. den etwaigen Schleimgehalt derselben und über das Vorkommen und Fehlen von Sekretkapillaren festgestellt werden. In ersterer Beziehung ergaben meine Untersuchungen, daß die Drüsenzellen niemals Mucin enthielten. Die Färbungen der Schnitte mit Thionin, Bismarckbraun und Delafieldschem Haematoxylin gaben sämtlich ein negatives Resultat. Bezüglich des Vorkommens von Sekretkapillaren stellte ich fest, daß sich von dem engen Lumen aus tief zwischen die einzelnen Zellen hinein zahlreiche feine Gänge, die Sekretkapillaren, einsenken (Fig. 5, sc), dieselben sind nach Färbung mit Haematoxylin-Eisenalaun (Heidenhain) besonders deutlich sichtbar. Sie liegen sämtlich intercellulär, nicht intracellulär („binnenzellig"). Zimmermann (68) begründet als erster die Lage einer Sekretkapillare als intercellulär damit, daß sie Kittleisten trägt. Die Kittleisten sind „als überall zwischen den Rändern freier und befeuchteter Zellenoberflächen vorhandene Einrichtungen in der Wand zwischenzelliger Sekretgänge zu finden, während sie an binnenzelligen Gängen fehlen müssen", da sich bei letzteren doch nur eine Zelle an der Bildung der Sekretkapillaren beteiligt. In

meinen Präparaten von der lateralen Nasendrüse sind überall Kittleisten sichtbar; es ergibt sich daraus unwiderleglich, daß die Sekretkapillaren derselben sämtlich intercellulär liegen.

Zwischen den quer und schräg getroffenen Drüsenhohlräumen sieht man verschiedene Arten von quer-, schräg- und längsgeschnittenen Ausführungsgängen, und zwar trifft man: 1. Gänge mit einer dünnen bindegewebigen, Muskelzellen mit langen, stäbchenförmigen, stark gekrümmten Kernen enthaltenden Wand und einem ein- und zweizeiligen Cylinderepithel; 2. Querschnitte von Gängen, welche den Sekretröhren der Speicheldrüsen gleichen und 3. Schaltstücke.

Die an zweiter Stelle angeführten, den Sekretröhren gleichenden Ausführungsgänge bilden auf dem Querschnitt ringförmige Figuren. Ihr Epithel besteht aus hohen cylindrischen Zellen mit centralwärts gelegenem, großen, runden Kern mit deutlichem Kernkörperchen. Ein großes Lumen in der Mitte, sowie der Umstand, daß die Epithelzellen starke Affinität zum Eosin besitzen, machen sie im mikroskopischen Bilde bei Färbung mit Haematoxylin-Eosin für den Beschauer sehr auffällig. Daß man diese Gebilde den Sekretröhren der Speicheldrüse ganz gleich stellen darf, erscheint unzweifelhaft, weil die Epithelzellen die für das Epithel der Sekretröhren der Speicheldrüsen typische Längsstreifung gleichfalls besitzen. Ich werde dieselben deshalb im nachstehenden gleichfalls als „Sekretröhren“ bezeichnen.

Außer dem gemeinsamen großen Ausführungsgange, den besprochenen Sekretröhren und den mit ein- oder zweizeiligem Cylinderepithel versehenen Gängen kann man im Drüsenkörper noch deutlich kleinste Gänge nachweisen, die sich dadurch auszeichnen, daß auf ihrer strukturlosen *Membrana propria* ein glattes Epithel aufsitzt, welches plötzlich in das Cylinderepithel der Drüsenendstücke, d. h. in das sekretorische Drüsenepithel, übergeht. Diese kleinsten Gänge müssen den Schaltstücken der Speicheldrüsen gleichgestellt werden. Ich fand dieselben in der Drüse des Hundes nicht annähernd so häufig als in der der Katze.

Bei erwachsenen Hunden aller Rassen konnte ich im großen und ganzen dieselben mikroskopischen Befunde feststellen. Ich untersuchte auch einen nur 12 Stunden alten, also neugeborenen Hund. Makroskopisch konnte ich weder den Ausführungsgang, noch den Drüsenkörper nachweisen. Bei der mikroskopischen Untersuchung konnte ich dagegen deutlich den Ausführungsgang

der seitlichen Nasendrüse im mittleren Nasengange in seinem ganzen Umfange wahrnehmen. Er besitzt dasselbe Epithel, wie der Gang erwachsener Hunde. Auffallend ist vor allem die sehr geringe Zahl der serösen Drüsen der Nasenschleimhaut; an ihre Stelle ist reichliches Bindegewebe getreten.

Im Drüsenkörper ist das interglanduläre Bindegewebe bedeutend reichlicher vorhanden als beim erwachsenen Tiere, die Drüsenhohlräume liegen also weiter auseinander und sind weniger zahlreich. Auch hier zeigt die Drüse alle vorerwähnten Charakteristika einer serösen Drüse.

Résumé.

Aus den vorbesprochenen Untersuchungsbefunden ergibt sich sonach folgendes: Der Hund besitzt eine laterale Nasendrüse. Dieselbe liegt an der lateralen Wand des *Sinus maxillaris* als ein ganz plattes Organ in der Sinusschleimhaut. Sie gehört ihrem Charakter nach zu den serösen Drüsen und nach der Form und dem Verhalten ihrer secernierenden Hohlräume zu den tubulösen Knäueldrüsen. Wenn Paulsen (49), welchem das Vorkommen einer lateralen Nasendrüse beim Hunde nicht bekannt ist, sagt, daß im *Sinus maxillaris* des Hundes Gruppen von Drüsen mit gemischtem Epithel mit rein serösen Drüsen abwechseln, so vermag ich diese Angabe nicht zu bestätigen. — Die Drüsenzellen der lateralen Nasendrüse unterscheiden sich im allgemeinen durch ihre Höhe und Größe, sowie ihre große Helligkeit von den serösen Drüsenzellen der Einzeldrüsen im mittleren Nasengange. Dies gilt nicht nur für den Hund, sondern für alle untersuchten Tierarten.

Die das Drüsenepithel enthaltenden Drüsenendstücke münden in kleinste, mit einem Plattenepithel versehene Ausführungsgänge, die sogenannten Schaltstücke. Diese führen in die mit hohem, einschichtigen, stäbchenförmig differenzierten Epithel versehene Sekretröhren, und diese in größere mit ein- und zweischichtigem cylindrischen Epithel ausgekleidete Sekretgänge. Die Sekretgänge münden sämtlich in einen großen, gemeinsamen Ausführungsgang, der im mittleren Nasengange nach vorn zieht und im *Vestibulum nasi* an einer deutlich gekennzeichneten Stelle ausmündet. Dieser gemeinsame Ausführungsgang besitzt eine bindegewebige Wand; sein Epithel ist nahe dem Drüsenkörper ein zweizeilig, dann ein mehrschichtig cylindrisches und endlich an der Mündung ein mehrschichtiges Plattenepithel. Die Schleimhaut des mittleren Nasen-

ganges ist im Nasenvorhof von einem mehrschichtigen Platten-, weiter choanenwärts von einem mehrschichtigen Cylinderepithel und endlich von einem flimmernden Cylinderepithel bedeckt. Sie enthält in ganzer Ausdehnung, also vom Nasenvorhof bis zum *Aditus naso-maxillaris*, seröse, choanenwärts an Zahl zunehmende Drüsen, die auf ihre Oberfläche münden und deren Sekret dieselbe feucht erhält. Schleimdrüsen sind in ihr nicht zu finden. Ebensowenig kommen in ihrem Oberflächenepithel Becherzellen vor. Die Schleimhaut der Kieferhöhle ist dagegen mit einem flimmernden Cylinderepithel bedeckt, welches Becherzellen enthält. Ob in derselben auch Einzeldrüsen vorkommen, welche auf die Oberfläche der Höhle münden, kann ich nicht entscheiden; ich habe jedoch niemals derartige Drüsen oder Ausmündungen von Gängen in der Kieferhöhle gefunden.

b) Canis vulpes.

Makroskopisch.

Die anatomischen Verhältnisse der Nasenhöhle des Fuchses gleichen im allgemeinen denen des Hundes, doch erscheinen die Muscheln und Nasengänge schlanker bezw. enger und länger, auch zeigt die ventrale Muschel eine weit feinere Lamellenbildung als sie der Hund besitzt.

Die Ausführungsöffnung des Ganges der lateralen Nasendrüse liegt gleichfalls auf der beim Hunde beschriebenen „Schrägfalte“, und zwar fand ich sie in den meisten Fällen zwischen den beiden „Parallelfalten“ liegend. Sie ist außerordentlich klein und nur für eine ganz dünne Borste passierbar. Der Gang selbst verläuft in der Schleimhaut des mittleren Nasenganges und zwar zunächst ca. 2,5 cm ventral von der dorsalen Muschel, um sich dann in einem ca. 1,5 bis 2,5 cm langen Bogen schräg abwärts dem *Aditus naso-maxillaris* bezw. der Kieferhöhle zuzuwenden, ist also in seiner Gesamtheit ca. 4—5 cm lang. In der Schleimhaut des *Sinus maxillaris* liegt in unmittelbarer Nähe des Nasenzuganges der Drüsenkörper, der allerdings sehr klein ist.

Mikroskopisch.

Wie die makroskopischen Verhältnisse der lateralen Nasendrüse des Fuchses denen des Hundes sehr ähnlich sind, so sind es auch die mikroskopischen. Das Mündungsstück des Ganges zeigt mehrschichtiges Plattenepithel, welches in das gleiche Ober-

flächenepithel der Nasenschleimhaut übergeht. Die Nasenschleimhaut selbst ist von fibrillärem Bindegewebe aufgebaut, in das zahlreiche Gefäße, spärliche Lager von serösen Drüsen, sowie einzelne Nerven eingelagert sind. Die *Submukosa* ist schmal; sie besteht aus straffem Bindegewebe mit spindelförmigen Zellen mit länglichen Kernen. Ein weiter rückwärts entnommener Schnitt bietet uns im allgemeinen dasselbe Bild. Im Ausführungsgang der Drüse findet man aber den Übergang vom Platten- zum Cylinderepithel. Weiter rachenwärts ist ein deutliches zweischichtiges Cylinderepithel mit bläschenförmigen Kernen zu sehen. Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut ist ein mehrschichtiges Cylinderepithel. Becherzellen finden sich nirgends. Die Schleimhautdrüsen haben an Zahl bedeutend zugenommen, während die Zahl der größeren Blutgefäße abgenommen hat. Noch weiter aboral nimmt bereits der Drüsenkörper seinen Anfang, doch ist der gewaltig große Ausführungsgang mit seinem zweireihigen Cylinderepithel, der schräg getroffen ist, noch vorhanden. Leider ist das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut über dem Drüsenkörper nicht erhalten geblieben. Die einzelnen Drüsendurchschnitte heben sich nicht so deutlich ab, wie beispielsweise bei der Katze, was aber wohl darauf zurückzuführen ist, weil ich von keinem der untersuchten Füchse das Material ganz frisch oder lebenswarm erhalten und so fixieren konnte. Die cylindrischen Drüsenzellen besitzen je einen großen, rundlichen Kern mit meist mehreren Kernkörperchen. Ein Unterschied, der zwsichen dem Drüsenkörper des Hundes und dem ihm sonst fast gleichenden des Fuchses besteht, ist der, daß beim Fuchs die Drüsenschläuche fast ungemein dicht aneinander liegen und daß fast jegliches Bindegewebe zwischen den Drüsenschläuchen fehlt, während beim Hunde reichlich feine, mit Säurefuchsin - Pikrinsäure schön rot gefärbte Bindegewebszüge die einzelnen Drüsenschläuche umspinnen, auch fehlen dem Fuchse die beim Hunde beschriebenen hellen Stellen *(Vacuolen)* in den Drüsenzellen. Schaltstücke, Sekretröhren und größere Ausführungsgänge sind wie beim Hunde vorhanden. Zahlreicher als bei jenem scheinen indes die Gefäße zu sein. Die Drüse ist — gleich der des Hundes — eine tubulöse Eiweißdrüse.

Résumé.

Auch der Fuchs hat eine seitliche Nasendrüse. Dieselbe ist allerdings sehr klein und liegt im *Sinus maxillaris* in unmittel-

barer Nähe des Nasenzuführungsganges. Sie gehört zu den tubulösen Eiweißdrüsen. Der gut ausgebildete Hauptausführungsgang entspricht in seiner Lage dem des Hundes. Mikroskopisch betrachtet liegen beim Fuchse die Drüsenschläuche enger aneinander und die interglandulären Bindegewebszüge sind weit spärlicher als die des Hundes.

c) Felis domestica.

Makroskopisch.

Trotz eifrigsten Bemühens und zahlreicher Versuche war es mir bei den untersuchten Katzen wegen der Kleinheit der Verhältnisse nicht möglich, die fragliche Drüse und ihren Ausführungsgang makroskopisch festzustellen. Da aber einerseits nicht anzunehmen war, daß die laterale Nasendrüse der erwachsenen Katze fehle, und andererseits auch Schwink (58) ihr Vorhandensein bei Katzenembryonen nachgewiesen hat, so präparierte ich die Schleimhaut zwischen den beiden Muscheln (also im mittleren Nasengange) bis in den *Sinus maxillaris* hinein vorsichtig ab und bereitete dieselbe in der oben beschriebenen Weise zur mikroskopischen Untersuchung vor.

Mikroskopisch.

Bei der mikroskopischen Untersuchung hatte ich die Genugtuung, das Vorhandensein der lateralen Nasendrüse und ihres Ausführungsganges bei der Katze nachweisen und den Bau beider Gebilde feststellen zu können. Es ist mir bei allen untersuchten Katzen allerdings nur in einem Falle gelungen, die Ausführungsöffnung des Ganges nachzuweisen, d. h. beim Schneiden des gehärteten Materials den Gang dort zu treffen, wo er noch ein mehrschichtiges Plattenepithel trägt.

Auffallend bei der Katze ist, daß die in der Schleimhaut der Seitenwand der Nasenhöhle zwischen den Muscheln befindlichen serösen Drüsen außerordentlich zahlreich sind, und daß diese Drüsen schon im Nasenvorhof, wo die Nasenschleimhaut noch mehrschichtiges Plattenepithel an ihrer Oberfläche trägt, in großer Zahl vorhanden sind.

In den weiter rachenwärts entnommenen Schnitten ist der Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse getroffen. Daß es sich wirklich um diesen makroskopisch nicht auffindbaren Gang handelt, beweisen 1. seine Größe: er übertrifft die zahlreich zwischen den serösen Nasenschleimhautdrüsen sichtbaren Ausführungsgänge um das 6—7fache; 2. seine Struktur: er weist ein auf einen binde-

gewebigen *Propria* sitzendes, an manchen Stellen zwei-, an anderen mehrschichtiges Cylinderepithel auf, während in den kleinen Ausführungsgängen der serösen Nasendrüsen ein hohes einschichtiges Cylinderepithel auf einer strukturlosen *Membrana propria* sitzt; 3. seine Lage: er liegt in der *Propria mucosae* in einem starken bindegewebigen Lager, das ringsum vollkommen frei von Drüsen ist; endlich 4., daß ich bei verschiedenen Katzen denselben mikroskopischen Befund feststellen konnte. Zu bemerken wäre noch, daß das Oberflächenepithel der Schleimhaut in dieser Region ein geschichtetes cylindrisches ist.

Im weiteren Verlaufe haben die serösen Drüsen der Nasenschleimhaut so stark zugenommen, daß es schwer ist, die Grenze zwischen den Schleimhautdrüsen und dem Körper der lateralen Nasendrüse zu finden. Beide gehen gewissermaßen ineinander über; nur münden die ersteren direkt auf die Oberfläche der Nasenhöhle, während die letzteren vermittelst eines aus Schaltstücken, Röhren und Gängen bestehenden Gangsystems in einen Hauptausführungsgang münden. Da die Bilder, welche die Präparate dieser Regionen darbieten, einander ungemein ähnlich sind, so beschränke ich mich auf die Beschreibung eines derselben: Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut ist ein flimmerndes Cylinderepithel. In der Sinusregion sind demselben einzelne, wenn auch nur wenige Becherzellen (Fig. 3, b) eingelagert, während dieselben im mittleren Nasengange vollständig fehlen. Unter dem Oberflächenepithel breitet sich, an einzelnen Stellen nur durch eine schmale Bindegewebsschicht von demselben getrennt, ein mächtiges Lager seröser Drüsen aus (Fig. 3, d). Schleimfärbung erzielte ich weder durch Delafield-, noch durch Thioninanwendung. Die Drüsenschläuche umgibt eine zarte *Membrana propria;* sie liegen dicht aneinander, nur durch geringe Bindegewebszüge voneinander getrennt. Die Zellen sind kegelförmig und besitzen einen großen, bläschenförmigen, mehr peripher gelegenen, deutlich gefärbten Kern mit gewöhnlich einem Kernkörperchen. Das Drüsenlumen ist, falls es überhaupt sichtbar, sehr klein. An Ausführungsgängen sind vorhanden: 1. Schaltstücke mit sehr feiner strukturloser Membran, plattem Epithel und ovalen Zellkernen (Fig. 3, s); 2. Sekretröhren mit hohem cylindrischen Epithel mit der typischen Längsstreifung (Fig. 3, r), und endlich 3. größere Ausführungsgänge, Sekretgänge, mit durchweg zweischichtigem, aber auch einschichtigem Cylinderepithel und bindegewebiger Eigenhaut (Fig. 3, a).

Résumé.

Die Eigentümlichkeiten der Katze sind folgende: Makroskopisch ist weder Ausführungsöffnung, Ausführungsgang, noch Körper der seitlichen Nasendrüse auffindbar. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß eine gut entwickelte seitliche Nasendrüse mit einem gemeinsamen Ausführungsgange vorhanden ist. Sekretröhren und Schaltstücke sind in größerer Anzahl als bei Hund und Fuchs vorhanden; Becherzellen im Oberflächenepithel der Sinusschleimhaut sind hingegen seltener als beim Hunde, im Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges fehlen sie. Die serösen Schleimhautdrüsen der Seitenwand des mittleren Nasenganges sind sehr zahlreich. Schleimdrüsen wurden im mittleren Nasengange nicht gefunden.

d) Leo felis.

Durch gütige Vermittlung der zoologischen Gärten zu Dresden und Leipzig war ich in der Lage, zwei ausgewachsene, zwei jüngere und zwei nur einige Tage alte Löwen untersuchen zu können.

Makroskopisch.

Die dorsale Muschel ist einfach und entspricht in ihrer Lage und Gestalt der des Hundes; auch sie geht in die bekannte „gerade Falte“ aus. Die ventrale Muschel befestigt sich an der *Crista turbinalis ventralis* und bildet eine Düte, die sich in $2^1/_2$ Windungen ventral zusammenrollt. An ihrer ventralen Seite legt sich außerdem noch ein beim erwachsenen Tiere ca. 1 cm hoher Knorpel flügelartig an. Zwischen beide Muscheln schieben sich vom *Os ethmoideum* her riesige, kompliziert ineinander geschachtelte Siebbeinzellen in Form eines Dreiecks ein, die mit einem gemeinsamen glatten und stumpfen Rande bis zur ungefähren Mitte der Muschel reichen. Der mittlere Nasengang wird durch das Dazwischenschieben des Dreiecks der Siebbeinzellen in einen caudo-dorsal- und einen caudo-ventralwärts verlaufenden engen Spalt geschieden; auch der ventrale Nasengang ist ziemlich eng, der dorsale Nasengang (Riechgang) hingegen verhältnismäßig geräumig.

Die Mundöffnung des Ausführungsganges der seitlichen Nasendrüse fand ich unmittelbar ventral von dem Ende der geraden Falte der dorsalen Muschel. Sie ist leicht auffindbar, da sie sich in einer vorgelagerten kleinen, dreieckigen, flachen Vertiefung in der Schleimhaut befindet. Der Gang ist beim erwachsenen Tiere

schon für eine dünne Sonde, aber leichter und sehr bequem für eine Borste passierbar; er ist ca. 6,5 cm lang und verläuft schräg caudo-ventralwärts in einem dorsal-convexen Bogen. Er liegt zunächst — immer im mittleren Nasengange verlaufend — ventral von der geraden Falte und zieht sich sodann bis zu seinem Ende ventral von dem vorbeschriebenen mächtigen Siebbeinzellendreieck schädelwärts. Den Drüsenkörper konnte ich im *Sinus maxillaris* deutlich nachweisen. Er ist ca. 1,5 cm lang, 1 cm breit und sehr platt.

Auch bei den ganz jungen Löwen, die nur etwa die Größe einer Katze hatten, war es mir infolge der Konstanz der vorbeschriebenen Lage der Mündung des Ausführungsganges der seitlichen Nasendrüse möglich, dieselbe aufzufinden. Den Gang konnte ich mit einem feinen Schwanzhaar des Pferdes auf ca. $^1/_2$ cm passieren. Der Ausführungsgang hatte mit der den *Sinus maxillaris* auskleidenden, drüsig verdickten Schleimhaut eine Gesamtlänge von ca. 2 cm. Die Drüse selbst zeigte sich als ein kleines, plattes Organ von ca. 0,5 cm Länge und gleicher Breite.

Mikroskopisch.

Die besten Präparate erhielt ich von einem der jungen, nicht zu lange Zeit vor der Untersuchung gestorbenen Löwen; sie sind, wie schon eingangs kurz erwähnt, in der Weise hergestellt worden, daß Gang und Drüse in toto herauspräpariert, gehärtet und geschnitten wurden. Zwischen den einzelnen aufgelegten, mit I, II, III u. s. w. bezeichneten Präparaten ließ ich jedesmal ca. 100 Schnitte ausfallen.

Zunächst traf ich den Gang genau an seiner Ausmündungsstelle an der Schleimhautoberfläche; er zeigt ein mehrschichtiges Plattenepithel, in welchem stets einzelne sehr hohe, bei der Hyäne wiederkehrende und dort beschriebene Zellen bemerkbar sind. Die vom erwachsenen Löwen vorliegenden Schnitte zeigen den großen Gang mit mehrschichtigem Plattenepithel ohne jene hohen Cylinderzellen. Die serösen Drüsen der Nasenschleimhaut liegen nicht so in Paketen zusammen wie bei den bisher beschriebenen Tieren, die Tubuli finden sich vielmehr einzeln zerstreut in einem mächtigen bindegewebigen Stroma. Das Epithel des Ganges zeigt weiter rachenwärts durch reichliche Vermehrung der hohen Zellen den Übergang zum Cylinderepithel, das uns bald als ein rein mehrschichtiges Cylinderepithel entgegentritt. Im weiteren Verlaufe ist

dasselbe zu einem zweischichtigen Cylinderepithel geworden. Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut ist hier mehrschichtig cylindrisch und frei von Becherzellen.

Die serösen Schleimhautdrüsen sind im Gegensatz zum Hunde und besonders zur Katze in auffallend geringer Zahl vorhanden. Weiter rachenwärts nimmt das Lumen des Ganges an Größe zu, auch die Propriadrüsen werden allmählich reichlicher. Das Epithel des Ganges bleibt zweireihig cylindrisch. Der Körper der Drüse erscheint in den weiter rachenwärts angefertigten Präparaten ziemlich unvermittelt. Leider war die Fäulnis bei den von mir untersuchten Löwen schon so weit vorgeschritten, daß man zwar noch eine von reichlichem Bindegewebe durchzogene Drüsenmasse, aber keine mikroskopischen Feinheiten erkennen kann. Nur an vereinzelten Stellen ist das Gewebe etwas besser erhalten, wo man noch deutlich einzelne Drüsenhohlräume mit ihrem serösen Drüsenepithel erkennen kann. Die Drüsenschläuche erscheinen sehr groß und die Zellen hoch; sie lassen aber im Centrum ein ziemlich großes Lumen frei. Die Kerne liegen mehr peripher und zeigen zumeist ein Kernkörperchen. Schleimfärbung war nicht nachzuweisen; die seitliche Nasendrüse des Löwen muß also als eine seröse Drüse angesehen werden.

Résumé.

Wie aus den vorgemachten Angaben hervorgeht, bietet der Löwe wenig charakteristische Besonderheiten: Er besitzt, wie die bisher beschriebenen Tiere, eine laterale Nasendrüse serösen Charakters, die in der Kieferhöhle ihre Lage hat und deren Sekret durch einen gemeinsamen Ausführungsgang nach dem Nasenvorhof, woselbst sich die Mündung des Ganges befindet, abgeführt wird. Dem Löwen und allen nachfolgend beschriebenen Tieren fehlt die bei Hund und Fuchs vorhandene und von mir gelegentlich der Beschreibung der Lage der Ausführungsöffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse beschriebene Faltenbildung; nur das Schwein hat eine den „Schrägfalten“ jener ähnelnde Bildung aufzuweisen. An den untersuchten Präparaten war die Folge der Epithelarten im Verlaufe des Ganges (mehrschichtiges Plattenepithel am Mündungsstück, dann Übergang zum Cylinderepithel, darauf mehrschichtiges Cylinderepithel und endlich zweizeiliges Cylinderepithel) sehr gut zu beobachten, was sich aber wohl daraus erklärt, daß die angefertigten Schnitte fast einer regelrechten Serie entsprechen.

Im Gegensatz zum Hund und besonders zu der Katze sind beim Löwen die serösen Drüsen in der Schleimhaut des mittleren Nasenganges in geringerer Zahl vorhanden; namentlich im *Vestibulum nasi* liegen die Drüsentubuli mehr vereinzelt, nicht wie bei jenen in Paketen zusammen.

e) Hyaena striata.

Makroskopisch.

Beim Zerlegen des Kopfes in der Medianebene und Abheben der Nasenscheidewand fällt der Unterschied, der sich in der Anlage der Muscheln der des Hundes gegenüber darbietet, sofort in die Augen: Beim Hunde befestigt sich die *Concha dorsalis* (Ethmoidmuschel) an der *Crista turbinalis* des *Os nasale* und ist mit dem *Os ethmoideum* verbunden. Sie verläuft, vom Siebbein ausgehend, lang ausgestreckt vorwärts, ohne sich zu verästeln und Lamellen zu bilden. Die *Concha ventralis* (Maxillarmuschel) befestigt sich an der *Crista turbinalis* der *Maxilla* und besteht in ihrer mittleren Partie aus vielfach gewundenen, zahlreich ineinander geschachtelten Knochenplättchen, die sich bis zu mehreren Centimetern Höhendurchmesser ausdehnen.

Bei der Hyäne ist das Verhältnis der Muscheln genau umgekehrt: Die dorsale Muschel hat die Lamellenbildung aufzuweisen. Dieselbe verbindet sich mit dem Siebbeinlabyrinth zu einem keilförmigen Gebilde, dessen ca. 1,5 cm breite Basis an der Siebplatte liegt. Der Raum des mittleren Nasenganges wird sehr eingeengt. Die diesen Gang darstellende Spalte liegt wesentlich lateral von der Muschel und reicht dorsal bis zur *Crista turbinalis dorsalis (anterior)*. Nasenlochwärts geht die Muschel in eine Falte aus, wie beim Hunde („gerade Falte"). Die ventrale Muschel bildet eine einfache ungeschlossene Düte. Der Öffnungsspalt derselben sieht dorsal und lateral. Der eine Rand des Spaltes befestigt sich an der *Crista turbinalis (ventralis)*, der andere Rand ist frei und legt sich fast an die laterale, mit Schleimhaut überzogene Nasenhöhlenwand an. Der dorsale (Riech-) Nasengang und der ventrale (Atmungs-) Gang sind sehr eng.

Die Ausführungsöffnung der lateralen Nasendrüse fand ich ca. 3 mm ventral vom freien Ende der vorbeschriebenen geraden Falte der dorsalen Muschel. Sie ist, da die Schleimhaut an der Stelle der Mündung des Ganges eine kleine Tasche bildet, nicht zu schwer auffindbar. Der Gang läßt sich mit einer eingeführten

Schweinsborste ca. 5,5 cm weit leicht verfolgen. Sein Verlauf im mittleren Nasengange ist von dem aller bisher untersuchten Tiere verschieden. Während er sich bei anderen Tieren der dorsalen Muschel zunächst nähert, verläuft er bei der Hyäne anfangs auf ca. 2 cm Länge in der Mitte des mittleren Nasenganges und wendet sich dann der ventralen Muschel zu, um sodann ziemlich parallel zu dem oben beschriebenen freien Rande derselben ventrodorsal cranialwärts zu verlaufen, in seiner Gesamtheit einen dorsal und lateral concaven Bogen beschreibend. Den Körper der Drüse fand ich in dem im Oberkieferbein gelegenen *Sinus maxillaris*. Er bildet ein relativ umfangreiches Organ von ca. 2,5 cm Länge, 1,5 cm Breite und 1 cm Dicke (Querdurchmesser). Die dem Naseninnern zugekehrte Fläche ist glatt und von der Nasenschleimhaut überzogen, die den Knochen anliegende Fläche dagegen höckrig und läßt schon makroskopisch eine lappig-drüsige Beschaffenheit erkennen.

Mikroskopisch.

Trotzdem das Untersuchungsmaterial teilweise in Verwesung übergegangen war, ist es mir doch gelungen, wenigstens bei einer der untersuchten Hyänen einige brauchbare Präparate herzustellen. Die ersten Schnitte sind dort entnommen, wo der Ausführungsgang der Drüse an der Oberfläche mündet. Die Öffnung präsentiert sich als eine halbkugelige Einbuchtung in der mit vielschichtigem Plattenepithel versehenen Schleimhautoberfläche. Das auskleidende Epithel derselben ist ein mehrschichtiges Plattenepithel, unter dem aber einige längliche Zellen mit längsovalem, fast stäbchenförmigem Kern auffallen, die im ersten Augenblick den Eindruck von Sinneszellen und dies um so mehr machen, als die langen Kerne derselben vielfach in einer höheren Lage als die runden Kerne liegen. Ich glaube sie aber als gewöhnliche Cylinderzellen deuten zu müssen. Sie lassen weder die morphologischen Besonderheiten von Sinneszellen erkennen, noch sind die Nervenfasern vorhanden, die zu ihnen führen müßten, wenn es sich um Sinnesepithel handeln würde. Der sehr dicken bindegewebigen Nasenschleimhaut sind hier und da in Paketen zusammenliegende seröse Drüsen eingelagert, welche an verschiedenen Stellen mit einem mit cylindrischem Epithel versehenen kleinen Ausführungsgange der Oberfläche zustreben. Ungefähr 0,5 cm rückwärts von der Ausführungsöffnung ist das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut, das leider nur an einer

verhältnismäßig kurzen Strecke erhalten geblieben ist, noch geschichtetes Plattenepithel. Der Ausführungsgang der seitlichen Nasendrüse ist von ziemlicher Größe. Sein Epithel hat bedeutend mehr hohe Cylinderzellen als es an seiner Ausmündungsstelle an der Schleimhautoberfläche aufzuweisen hatte; es zeigt den Übergang vom Platten- zum Cylinderepithel, ja, an vereinzelten Stellen ist schon ein mehrschichtiges Cylinderepithel sichtbar. Auffallend ist, daß die Nasenschleimhaut in dieser Gegend arm an Drüsen ist, man bemerkt nur wenige Drüsenpakete in derselben.

Erst vom Drüsenkörper konnten aus den angegebenen Gründen wieder Präparate angefertigt werden, die folgendes Bild bieten: Unter dem verloren gegangenen Oberflächenepithel der Schleimhaut, bezw. unter der Basalmembran dieses Epithels zieht ein ganz schmaler Bindegewebestreifen, die *Propria mucosae,* entlang, von dem aus einzelne kleine, schmale Streifen in das unter ihm gelegene mächtige Drüsenlager ziehen. Die einzelnen Schläuche (Endstücke) des Drüsenkörpers sind deutlich abgegrenzt, mindestens doppelt so groß als die des Hundes und durch sehr schmale interglanduläre Bindegewebezüge voneinander getrennt. Die Zellen der Drüsen sind groß und hell und lassen fast kein Lumen frei. Sie enthalten einen mehr peripher gelegenen, aber rundlichen Kern mit einem oder mehreren Kernkörperchen. Die mehr periphere Lage der Kerne ist wohl der Alkoholfixierung zuzuschreiben, von der Böhm und Oppel (3) sagen, daß Protoplasma und Kernsubstanz nach derselben gern wandständig werden. Schaltstücke und Sekretröhren sind nur vereinzelt vorhanden, dafür aber zahlreiche große Ausführungsgänge mit mehrschichtigem cylindrischen Epithel, von denen indes keiner an der Oberfläche ausmündet. Eine Schleimfärbung der Drüsenzellen nach Delafield gelang mir nicht. Man muß also auch die seitliche Nasendrüse der Hyäne zu den serösen Drüsen rechnen.

Résumé.

Bei der Hyäne findet sich gleichfalls eine seitliche Nasendrüse, die sehr gut entwickelt ist und einen gemeinsamen Ausführungsgang besitzt. Die die Hyäne auszeichnenden Eigentümlichkeiten sind folgende: Die dorsale Nasenmuschel hat entgegen der des Hundes, Fuchses, der Katze etc. die Lamellenbildung aufzuweisen, während ihre ventrale eine einfache, ungeschlossene Düte ist. Der Verlauf des Ausführungsganges der seitlichen Nasendrüse

ist von dem aller bisher beschriebenen Tiere insofern verschieden, als der Gang sich zunächst nicht der dorsalen, sondern nach kurzem Verlauf in der Mitte der Seitenwand des mittleren Nasenganges der ventralen Muschel zuwendet. Die mikroskopische Besichtigung zeigt, daß die Schleimhaut des Nasenvorhofes sehr arm an Drüsen ist, ferner, daß die einzelnen Schläuche des Drüsenkörpers der Hyäne reichlich doppelt so groß sind als die des Hundes.

Im übrigen bestanden keine wesentlichen Verschiedenheiten von den in Frage kommenden Verhältnissen der anderen untersuchten Tierarten.

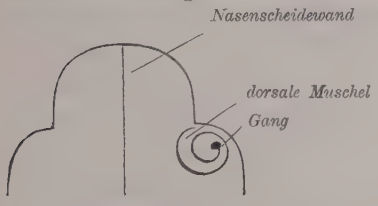
II. Ungulatae.

A. Perissodactyla.

a) Equus asinus.

Makroskopisch.

Nachdem ich vergeblich bei drei Eseln, also an sechs Kopfhälften, nach dem Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse gesucht hatte, fand ich ihn endlich beim vierten und den folgenden Exemplaren. Die Lage der Ausführungsöffnung ähnelt der von Kangro beschriebenen Lage der Mündung des Ganges der seitlichen Nasendrüse des Pferdes. Sie liegt in einer Querebene, die einerseits zwischen P_2 und P_3 hindurchgeht, andererseits die Stelle berührt, an der das Zwischenkieferbein an das Nasenbein anstößt, und zwar an der ventralen Fläche der dorsalen Muschel, einige Millimeter von der lateralen Seitenwand entfernt. Nachdem von hier aus der Gang 0,5—1 cm weit von seiner Ausführungsöffnung unter der Schleimhaut der dorsalen Muschel choanenwärts verlaufen ist, tritt er nunmehr in die aufgerollte Wand der dorsalen Muschel selbst ein und verläuft in der Schleimhautverdickung, mit der die zweite Windung der Muschel endet, bis zur Nasenkieferhöhlenspalte.



Schema der Lage des Ganges.

Beim erwachsenen Tiere ist der Gang ca. 8,5 cm lang und für eine Borste leicht passierbar. Der *Sinus maxillaris* ist sehr geräumig, seine Schleimhaut zeigt in der Nähe des *Aditus naso-maxillaris* makroskopisch eine geringe Drüsenanhäufung, die als der sehr reduzierte Körper der seitlichen Nasendrüse anzusehen ist.

Nebenbei sei hier noch erwähnt, daß ich, entgegen den Angaben verschiedener Autoren (z. B. Frank-Martin [17]), konstatiert habe, daß auch der Esel eine sogenannte „kleine Kieferhöhle" besitzt. Dieselbe liegt aber sehr weit oral und ist noch vor der Jochleiste zu finden.

Mikroskopisch.

Die Herstellung der mikroskopischen Präparate war mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da der Gang wegen seiner versteckten Lage einerseits nur durch eine eingeführte Borste aufzufinden, andererseits aber von der knöchernen Muschel so umgeben ist, daß sich eine Entkalkung des Objekts, die bekanntlich leicht die mikroskopischen Feinheiten der Präparate schädigt, nötig machte. Ich habe infolgedessen vom Gange selbst nur wenige gute Präparate herstellen können, während es mir gelang, von der Sinusschleimhaut zahlreiche gute Präparate anzufertigen. Die wenigen den Gang enthaltenden guten Schnitte entstammen ungefähr derselben Gegend der Nasenhöhle. In allen Präparaten besitzt die Nasenschleimhaut ein mehrschichtiges cylindrisches Oberflächenepithel. Sie enthält zahlreiche Pakete seröser Drüsen. Die straffe, bindegewebige Submukosa ist mit vielen durchschnittenen Gefäßen und größeren Nerven durchsetzt. In ihr befindet sich auch der Gang der lateralen Nasendrüse. In zweien der Präparate zeigt derselbe ein mehrschichtiges bezw. den Übergang zum zweischichtigen Cylinderepithel; in einem anderen Präparate präsentiert sich ein deutliches, hohes, zweischichtiges cylindrisches Epithel mit intensiv gefärbten rundlich-ovalen Kernen.

In der aus unmittelbarer Nähe des *Aditus naso-maxillaris* entstammenden Schleimhaut des *Sinus maxillaris* ist ein fast die ganze *Propria* erfüllendes Drüsenlager vorhanden, das in dem Maße abnimmt, je größer die Entfernung vom Nasenkieferhöhlenspalt wird, sodaß die Sinusschleimhaut schließlich nur noch spärliche Drüsen aufzuweisen hat. Die Drüsendurchschnitte zeigen ein kubisches bis cylindrisches Epithel mit einem bläschenförmigen, einen bis mehrere Kernkörperchen enthaltenden Kern; im Zentrum der quer- oder längsgeschnittenen Drüsentubuli ist meist ein deutliches Lumen sichtbar. Kleinere und größere Ausführungsgänge sind nur in den Präparaten aus der Nähe des *Aditus naso-maxillaris* vorhanden. Leider ist das Oberflächenepithel nur an einzelnen Stellen erhalten. Es scheint flimmerndes cylindrisches zu

sein. In der hinteren Abteilung des Sinus münden vereinzelte kleine Drüsen auf die Schleimhautoberfläche aus, im Anfangsteil dagegen, d. h. da, wo der Körper der Drüse liegt, kommt dies niemals vor.

Résumé.

Der Esel hat gleich den anderen besprochenen Tierarten eine laterale Nasendrüse; dieselbe ist jedoch sehr klein und wenig ausgebildet. Sie zeigt mikroskopisch keine Besonderheiten und stellt eine seröse tubulöse Drüse dar. Ihr Ausführungsgang hat aber einen völlig abweichenden Verlauf von dem aller bisher beschriebenen Tierarten. Er verläuft nicht in der Nasenschleimhaut der Seitenwand des mittleren Nasenganges, sondern in der inneren Tour der aufgerollten dorsalen Muschel. Man könnte auf den Gedanken kommen, daß es sich hierbei gar nicht um den fraglichen Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse handle, allein sein histologischer Bau, sein Verlauf zum Nasenkieferhöhlenspalt, sowie die Lage des zwar sehr reduzierten Drüsenkörpers um den *Aditus naso-maxillaris* herum bezw. im *Sinus maxillaris* lassen einen derartigen Zweifel schwinden. Die Schleimhaut der Kieferhöhle enthält außer der lateralen Nasendrüse auch noch seröse Einzeldrüsen, welche für sich in die Kieferhöhle münden.

b) Equus caballus.

Makroskopisch.

Schon Kangro (30) hat das erwachsene Pferd in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen und gibt von den fraglichen Verhältnissen eine kurze Schilderung.

Über die Ausmündung des Ausführungsganges sagt er wörtlich folgendes: „Er liegt in einem Frontalniveau, in dem der Zwischenkiefer an das Nasenbein anstößt, und findet sich an der lateralen Fläche der ventralen Ergänzungsfalte der dorsalen Ethmoidmuschel.“ Der Gang verläuft „in der inneren Tour der eingerollten Muschellamelle und zwar an der ventralen Längszone derselben in der Concavität des Knochens“. Den sehr reduzierten Drüsenkörper hat der Autor in Bezug auf seine Lage u. s. w. nicht näher geprüft.

Ich habe nun an einer Reihe von Pferdeköpfen Nachuntersuchungen angestellt und kann die vorstehenden Angaben Kangros in allen Punkten bestätigen. Das Auffinden der Ausführungsöffnung verursacht einige Schwierigkeiten. Am besten gelingt es,

wenn man an einem in der Medianebene zersägten Schädel nach Wegnahme der Nasenscheidewand auch die untere Muschel entfernt und dann die ventrale Schleimhautfalte der dorsalen Muschel in der bezeichneten Gegend gegen den Nasenrücken hin umzulegen versucht. Der Gang hat je nach Rasse bezw. Größe des Kopfes eine Länge von 10—15 cm. Der sehr schwache Drüsenkörper liegt um den Nasenkieferhöhlenspalt bezw. im *Sinus maxillaris.*

Mikroskopisch.

Eine eingehende Beschreibung der mikroskopischen Befunde beim Pferd gibt Kangro nicht. Meine Untersuchungen ergeben folgendes: Die Epithelauskleidung des Ganges entspricht der des Esels, und ich kann daher auf die dort gemachten Angaben verweisen.

Sehr interessant war es mir, die Schleimhaut der großen Kieferhöhle des Pferdes auf das Vorhandensein von Drüsen zu untersuchen. In einer Arbeit von G. Felisch (14) heißt es nämlich, daß er nur vereinzelte kleine Drüsen „in der nächsten Umgebung der Mündungen der Nebenhöhlen" gefunden habe, und zum Schluß sagt der Verfasser „— sodaß ich versichern kann, die Schleimhaut der Nebenhöhlen selbst enthält keine Spur von Drüsen". Schon Paulsen (49) wies darauf hin, daß dennoch Drüsen in der Oberkieferhöhle vorkommen. Nach seiner Angabe hat er wiederholt größere Strecken durchsucht, ohne auf eine einzige Drüse zu stoßen, an wenigen Stellen nur waren sie zu Gruppen gehäuft.

Durch die vielen Knochenblättchen, Leisten und Kämme, die in das Lumen der Kieferhöhle des Pferdes hineinragen, ist das Ablösen der Schleimhaut bedeutend erschwert, aber doch ist es dem Entkalken der mit Schleimhaut überzogenen Knochenstückchen für mikroskopische Zwecke vorzuziehen. Bei meinen Untersuchungen der abpräparierten und in bekannter Weise gehärteten Schleimhaut der Kieferhöhle des Pferdes fand ich, daß in derselben Drüsen stets vorkommen. Zunächst liegt wie beim Esel in der Schleimhaut aus der Nähe des *Aditus naso-maxillaris* eine reichliche Anzahl seröser, dort näher beschriebener Drüsen, die in den vom Nasenkieferhöhlenspalt entfernteren Gegenden spärlicher und spärlicher werden. Jedenfalls muß ich aber betonen, daß alle aus vier verschiedenen Regionen der Schleimhaut der Kieferhöhle entnommenen Präparate Drüsen enthielten. Obwohl es sich nun bei den nahe der Nasenkieferhöhlenspalte zusammengehäuften Drüsen

sicher um den Körper der lateralen Nasendrüse bezw. seiner Ausläufer handelt und entfernt davon nur wenige Einzeldrüsen angetroffen werden, so kann man doch von der Kieferhöhle des Pferdes nicht behaupten, daß sie „drüsenfrei“ sei. Die Angaben von Felisch beruhen also auf einem Irrtum. Nachprüfungen anderer Kopfhöhlen auf das Vorkommen von Drüsen habe ich — als nicht in den Rahmen meiner Arbeit passend — nicht vorgenommen. Paulsen (49) gibt indes an, daß er auch in der Stirnhöhle seröse Drüsen vorgefunden habe.

Résumé.

Das Pferd besitzt, wie der Esel, zwar eine laterale Nasendrüse, doch ist dieselbe nur klein und wenig entwickelt. Ihr histologischer Bau stimmt mit dem des entsprechenden Organes der anderen untersuchten Tiere überein. Nur bezüglich des Verlaufs des Ausführungsganges nehmen Pferd und Esel eine Sonderstellung ein. Ob diese Eigentümlichkeit allen Perissodactylen (Tapir, Nashorn etc.) eigen ist, vermag ich nicht zu entscheiden; es ist dies aber als sehr wahrscheinlich anzunehmen. Hinweisen möchte ich nochmals darauf, daß der Ausführungsgang der seitlichen Nasendrüse regelrecht entwickelt ist und daß sich entgegen den Angaben von Felisch in allen Teilen der Nasenkieferhöhlenschleimhaut Drüsen vorfinden.

B. Artiodactyla.

1. Ruminantia.

a) Bos taurus und Antilope dorcas.

In Übereinstimmung mit Stenson (59) und Kangro (30) muß ich auf Grund eigener Untersuchungen gleichfalls konstatieren, daß dem geborenen Rinde, sowie dem älteren Rindsfoetus die laterale Nasendrüse und ein Ausführungsgang fehlen. Da Kangro seine Untersuchungen hauptsächlich auf einige ältere Rindsembryonen erstreckt hat, so untersuchte ich aufs genaueste eine große Anzahl ausgewachsener Rinder, ferner Kälber, sowie kurz vor der Geburt stehende Foeten, allein alles mit dem gleichen negativen Resultat. Aber schon Kangro meint, daß vielleicht in einem ganz frühen Entwicklungsstadium eine rudimentäre, bald wieder verschwindende Anlage der Drüse vorhanden sein könne. Mit dieser Vermutung scheint der Verfasser recht gehabt zu haben,

denn Schwink (58) beschreibt in seiner bereits eingangs erwähnten Arbeit, daß ein Rindsembryo von 42 mm Rumpfsteißlänge die evidente Tatsache gezeigt habe, daß auch den Rindern eine Nasendrüse zukomme, die allerdings in rudimentärer, bald verschwindender Form auftrete. Leider hat Schwink nur bei dem genannten Embryo das Vorhandensein der Drüse mit Bestimmtheit konstatieren können, denn er sagt, daß bei einem 36 mm langen Embryo die Drüse angedeutet zu sein schiene, während bei zwei anderen von 30 bezw. 130 mm keine Spur davon vorhanden gewesen sei.

Dieser Befund ist eigentlich nur eine Bestätigung meiner oben gemachten Angaben, daß dem geborenen Rinde, sowie den älteren Foeten die laterale Nasendrüse fehle.

Um aber Erscheinen und völliges Verschwinden der seitlichen Nasendrüse festzustellen, wäre es von höchstem Interesse, alle Größen von Rindsembryonen zwischen 30 und 130 mm Rumpfsteißlänge zu untersuchen, eine wegen Beschaffung des Materials schwierige, aber höchst lohnende Arbeit.

Die mikroskopischen Untersuchungen verschiedener Schleimhautpartieen des mittleren Nasenganges, sowie des *Sinus maxillaris*, um Ausführungsgang bezw. Drüsenkörper aufzufinden, waren ergebnislos. Zwar fand ich in der Kieferhöhlenschleimhaut, wie bei Esel und Pferd, vereinzelte kleine, an die Oberfläche mündende Drüsen, die, wie bei jenen, unabhängig vom Körper der seitlichen Nasendrüse sind und wohl lediglich den Zweck haben, durch Ergießung ihres Sekrets auf die Schleimhautoberfläche die Kieferhöhle feucht zu erhalten.

Auch bei einer von mir untersuchten Antilope vermißte ich den Ausführungsgang, doch muß ich dahingestellt sein lassen, ob dieser Umstand der starken Verwesung der Schleimhäute des betreffenden Exemplares zuzuschreiben war, die eine exakte Untersuchung unmöglich machte. Weitere Antilopen standen mir leider nicht zur Verfügung.

b) Camelus bactrianus.

Makroskopisch.

Da die Nasenhöhle des Kamels im allgemeinen den Typus der großen Wiederkäuer besitzt, so verzichte ich darauf, die Verhältnisse der Nasenhöhle, speziell der Nasenmuscheln und -gänge desselben zu schildern und verweise in dieser Hinsicht auf die

bekannten Handbücher der Veterinäranatomen. Ich gehe vielmehr sogleich zur Beschreibung der seitlichen Nasendrüse und ihres Ausführungsganges über: Die Ausführungsöffnung des letzteren fand ich auf dem Ende der geraden Falte. Sie ist leicht auffindbar und so groß, daß sie für einen Rabenfederkiel passierbar ist. Der Gang selbst wurde mit einem Pferdeschweifhaar sondiert. Er ist in seiner Gesamtheit ca. 20—22 cm lang und verläuft zunächst ca. 6 cm weit in der geraden Falte der dorsalen Muschel; alsdann tritt er unter derselben hervor und wendet sich, nachdem er 6 cm weit direkt ventral von ihrem Grunde verlaufen ist, in einem ca. 8—10 cm langen Bogen schräg caudo-ventralwärts dem Nasenkieferhöhlenspalt zu. Während seines Verlaufs in der Ergänzungsfalte der dorsalen Muschel liegt der Gang der lateralen Nasendrüse unmittelbar auf dem knöchernen Boden, auf der Maxilla, sodaß ein völliges Ablösen im Zusammenhang mit der Schleimhaut bezw. der betreffenden Muschelpartie sehr schwer ist. Der Körper der Drüse liegt an dem Übergang der Nasenkieferhöhlenspalte zum *Sinus maxillaris,* sowie an der medialen Wand der letzteren. Er ist nicht deutlich abgesetzt, sondern markiert sich nur durch eine ebene, keine auf Drüsensubstanz hindeutende höckrige Verdickung der betreffenden Schleimhautstelle, die in die verhältnismäßig kleine Kieferhöhle ausstrahlt.

Mikroskopisch.

Von dem für mich in Betracht kommenden Material des Kanals konnte ich wegen starker Verwesung desselben nur drei Arten Präparate herstellen, die jedoch den Anfangsteil und den weiteren Verlauf des Ganges, sowie den Drüsenkörper betreffen. Die Schleimhautoberfläche des *Vestibulum nasi,* nahe dem Nasenloche, zeigt ein so schönes mehrschichtiges Plattenepithel, wie ich es ähnlich nur beim erwachsenen Löwen fand: Der Basalmembran sitzt eine Lage kubischer bis cylindrischer Keimzellen auf; ihnen folgen in den mittleren Lagen Riffzellen und vereinzelte Flügelzellen und wieder auf diese ganz platte Zellen, deren oberste Lage völlig abgestorbene Zellen zu enthalten scheint. Auch eine chemische Veränderung scheint mit den letzteren vorgegangen zu sein, da sich diese oberste Schicht mit Delafieldschem Hämatoxylin ganz intensiv gefärbt hat. Die unter dem Epithel liegende Schleimhaut besitzt einen Papillarkörper: sie sendet in kurzen Zwischenräumen Papille nach Papille in das Epithel. Ich beschreibe dieses Ober-

flächenepithel deshalb so genau, weil der mächtige in der Schleimhaut liegende Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse ein Epithel trägt, das in allen Stücken mit jenem übereinstimmt. Im übrigen enthält die bindegewebige Schleimhaut viele Gefäße und Nerven, sowie zahlreiche Pakete seröser Drüsen. Letztere besitzen fast durchweg je 1—2 ziemlich große, mit ein- oder zweischichtigem Cylinderepithel versehene Ausführungsgänge. Andere Präparate entstammen ungefähr aus dem letzten Drittel des Ganges, was ich aus dem mehrschichtigen cylindrischen Oberflächenepithel der Schleimhaut, sowie aus dem zweireihig cylindrischen Epithel des Ganges der seitlichen Nasendrüse schließe. Leider sind alle Präparate, die ich aus dieser Gegend anfertigte, nicht vollkommen genug, um auf weitere mikroskopische Feinheiten eingehen zu können, doch genügen sie eben, die wichtigsten meiner bisherigen Befunde zu bestätigen.

Ähnlich erging es mir mit den vom Drüsenkörper angefertigten Präparaten. Derselbe scheint verhältnismäßig arm an Drüsenparenchym zu sein; die Drüsenschläuche liegen nämlich weit voneinander entfernt. Starke Bindegewebszüge durchziehen den Drüsenkörper und scheiden die Drüsenläppchen voneinander, aber überall sind in das Bindegewebe eingestreute Drüsenräume wahrzunehmen. Ausführungsgänge fand ich in den Präparaten nur wenige, von denen keiner indes an der Schleimhautoberfläche auszumünden scheint, wenigstens habe ich keine Mündungen gefunden. Es scheinen also alle Drüsenschläuche in den gemeinsamen Gang der seitlichen Nasendrüse zu münden. Vom Nasenkieferhöhlenspalt entfernter gelegene Partieen der Sinusschleimhaut wurden nicht untersucht, weil die Untersuchung infolge der Fäulnis des Materials keine brauchbaren Ergebnisse versprach. Erwähnen muß ich noch, daß ich eine Schleimreaktion mit Delafieldscher Färbung nicht erzielte.

Résumé.

Charakteristisch für das Kamel ist also die Lage der Ausführungsöffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse auf dem Ende der geraden Falte; die gleiche Lage haben Schaf und Reh aufzuweisen. Der Gang verläuft in seinem Anfangsteil in der geraden Falte. Er erreicht die größte Länge unter den von mir beschriebenen Tierarten. Mikroskopisch betrachtet ist das Plattenepithel in seinem Anfangsteil sehr typisch ausgebildet, wie es uns

ähnlich nur beim erwachsenen Löwen wieder begegnet. Der Drüsenkörper ist arm an Drüsenparenchym, dagegen von reichlichen Bindegewebszügen durchsetzt. Die seitliche Nasendrüse des Kamels ist eine Eiweißdrüse.

c) Ovis aries.

Makroskopisch.

Beim erwachsenen Schaf, dessen Anatomie des Naseninnern der des Rindes gleicht, ist die Ausmündungsöffnung des Ausführungsganges der seitlichen Nasendrüse nicht allzuschwer auffindbar. Schon Kangro (30) hat davon eine gute Beschreibung gegeben. Sie liegt, gleich der des Kamels, auf dem Ende der geraden Falte der Ethmoidmuschel und — wie Kangro angibt — „in der Verlängerung einer vom distalen Ende der Unterkiefersymphyse zur Mündung des Tränenganges gezogenen Linie". Der Ausführungsgang verläuft in seinem Anfangsteil so tief im Gewebe der geraden Falte, daß eine eingeführte Borste in diesem Teile nicht durchschimmert. Bald aber lenkt er ventralwärts ab und die nunmehr sichtbar werdende Borste zeigt an, daß er — immer in der Schleimhaut der lateralen Wand des mittleren Nasenganges verlaufend — in einem ziemlich gleichmäßig schwach gekrümmten Bogen sich dem halbmondförmigen *Aditus naso-maxillaris* zuwendet. Die Gesamtlänge des Ganges beträgt bei mittelgroßen Schafen ca. 7 cm. Kurz vor dem Nasenkieferhöhlenspalt verdickt sich die Schleimhaut etwas und in dieselbe ist hier der Drüsenkörper eingelagert. Letzterer setzt sich, wie auch Kangro beschreibt, bis in den Anfang des *Sinus maxillaris* fort, wo die Schleimhaut gleichfalls noch stärker erscheint als in den entfernter vom Kieferhöhlenspalt gelegenen Teilen desselben.

Mikroskopisch.

Eine mikroskopische Beschreibung der oben geschilderten Verhältnisse gibt Kangro nicht. Die Ergebnisse meiner histologischen Untersuchungen sind folgende: Es ist mir leider nicht gelungen, ein Präparat von der Stelle des Ausführungsganges herzustellen, wo derselbe noch ein mehrschichtiges Plattenepithel aufweist, denn ein ca. $^1/_2$ cm rückwärts von der Mündung des Ganges entnommener Schnitt zeigt schon ein mehrschichtiges Cylinderepithel, dessen obere, dem Lumen zugekehrte Zellreihe Cylinderzellen mit hohen, stark gefärbten, längs-ovalen Kernen trägt,

während die darunter liegenden Zellen kugelige, bläschenförmige Kerne mit einem Kernkörperchen enthalten. Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut ist an dieser Stelle dagegen ein mehrschichtiges Plattenepithel mit deutlichem Papillarkörper. Die in Paketen in der Schleimhaut zusammenliegenden serösen Drüsen sind ziemlich zahlreich und ohne Sonderheiten; auch zahlreiche Gefäße fehlen nicht.

Weiter choanenwärts zeigt der Gang der seitlichen Nasendrüse schon ein deutliches zweizeiliges Cylinderepithel bei mehrschichtigem cylindrischen Epithel der Schleimhautoberfläche. Becherzellen, wie sie bei der Ziege vorkommen, fand ich nicht darin. Die Zahl der serösen Drüsen ist im Zunehmen begriffen.

Noch weiter rückwärts ist das Oberflächenepithel ein flimmerndes, cylindrisches, der Gang der seitlichen Nasendrüse trägt zweizeiliges Cylinderepithel. Bezüglich der serösen Drüsen tritt beim Schafe eine Eigentümlichkeit auf, die mir von allen untersuchten Tieren nur bei der Ziege und dem Schwein wieder begegnete: Einige der Drüsendurchschnitte zeigen nämlich bei Färbung mit Delafieldschem Haematoxylin etc. eine deutliche Schleimreaktion ihres Protoplasmas. Trotzdem haben sie nicht den Bau der Schleimdrüsen, denn ihr Zellkern ist rund, nicht platt und liegt der peripheren Wand nicht so eng an, wie dies bei den sekretgefüllten Zellen der Schleimdrüsen der Fall zu sein pflegt. Auch das das Lumen einzelner Ausführungsgänge ausfüllende Sekret zeigt Schleimreaktion. Ich möchte diese Gebilde als Bowmansche Drüsen ansprechen, obwohl letztere sonst allgemein ins Gebiet der *Regio olfactoria* verlegt werden; allein Kölliker (von Ebner) (33) gibt an, daß „die Bowmanschen Drüsen oft den Rand des Riechepithels überschreiten und oft in von Flimmerepithel ausgekleidete Krypten münden". Das Münden der fraglichen Drüsen in Krypten konnte ich auch bei einigen der angefertigten Präparate konstatieren. Kölliker sagt ferner, daß in der Literatur über die Bowmanschen Drüsen eine arge Verwirrung herrscht, infolge des Bestrebens, sie entweder bei den Eiweißdrüsen oder bei den Schleimdrüsen unterzubringen. In der von mir benutzten Literatur hält sie z. B. Paulsen (50) für gemischte Schleimdrüsen, Stöhr (60) für Schleimdrüsen, Szymonowics (63) für Eiweißdrüsen u. s. w. Köllicker hält sie weder für Schleim-, noch für Eiweißdrüsen, sondern für eigentümliche Drüsen mit von den typischen Schleimzellen der Schleimdrüsen wesentlich verschiedenen Zellen, die ein

teilweise schleimiges Sekret liefern, das auch in den Zellen selbst nachweisbar ist.

Es dürfte somit kein Zweifel herrschen, daß die im choanenwärts liegenden Abschnitt des mittleren Nasenganges des Schafes und der nachfolgend beschriebenen Ziege und des Schweins befindlichen eigentümlichen Drüsen als von der *Regio olfactoria* aus versprengte Bowmansche Drüsen (im Sinne Ebners [Köllikers]) anzusehen sind.

Der Körper der seitlichen Nasendrüse des Schafes ist nur klein und zeigt keine Eigentümlichkeiten. Die Zellen sind hoch, leicht gekörnt und mit einem runden, ein oder mehrere Kernkörperchen enthaltenden Kern versehen. Sie umschließen ein zumeist deutliches Lumen. Schaltstücke, Sekretröhren und größere Ausführungsgänge gleichen den beim Hunde beschriebenen. Das interglanduläre Bindegewebe ist an manchen Stellen ziemlich breit. Sehr breit ist auch das die mit flimmerndem Cylinderepithel besetzte Schleimhautoberfläche vom Drüsenkörper trennende bindegewebige Stratum. Der Körper der seitlichen Nasendrüse des Schafes ist serösen Charakters.

Auch die serösen Drüsen der Kieferhöhlenschleimhaut scheinen mit Bowmanschen Drüsen spärlich untermischt zu sein.

Résumé.

Das Schaf besitzt nur eine sehr kleine um den *Aditus nasomaxillaris* herum gelegene und sich in den Sinus hinein erstreckende, seröse, laterale Nasendrüse, deren gemeinsamer Ausführungsgang sich ähnlich wie bei den verwandten Tierarten (Kamel, Reh) verhält. Unter den serösen Drüsenpaketen der Nasenschleimhaut treten in dem choanenwärts gelegenen Teil des mittleren Nasenganges einige Drüsen auf, deren Protoplasma eine deutliche Schleimreaktion aufzuweisen hat. Ebenso verhält sich das im Lumen einiger Ausführungsgänge befindliche Sekret. Die fraglichen Drüsen halte ich für aus der *Regio olfactoria* versprengte Bowmansche Drüsen. Der Drüsenkörper der seitlichen Nasendrüse des Schafes zeigt im mikroskopischen Bilde keine Eigentümlichkeiten.

d) Capra hircus.

Makroskopisch.

Bezüglich der Anatomie des Naseninnern der Ziege kann ich gleichfalls auf das Rind verweisen. Die Ausführungsöffnung der lateralen Nasendrüse liegt nicht wie beim Schafe auf der Höhe der geraden Falte, bezw. „an der lateralen Fläche der Schleim-

hautfalte der Ethmoidmuschel in der Nähe ihres Firstes“ (Kangro), sie liegt vielmehr ventral und dicht neben dem Grunde der geraden Falte, ca. 0,5 cm rückwärts von deren Ende entfernt. Eine eingeführte Borste schimmert überall durch. Der Gang ist ca. 5,5 cm lang und verläuft an der lateralen Wand des mittleren Nasenganges (also bedeckt von der zu entfernenden Maxillarmuschel), einen schwach dorso-lateral convexen Bogen beschreibend, zum *Sinus maxillaris*. Den Eingang in den *Sinus maxillaris* bildet ein halbmondförmiger Spalt. Die Schleimhaut ist rings um den *Aditus naso-maxillaris* drüsig verdickt; auch die Sinusschleimhaut ist in der Nähe der Nasenkieferhöhlenspalte verdickt, und schon die makroskopische Besichtigung deutet darauf hin, daß sie Drüsen enthält. Zweifellos hat man es hier mit dem Körper der seitlichen Nasendrüse zu tun. Derselbe setzt sich in die Kieferhöhle fort und scheint in derselben sich in zwei Schenkel zu spalten, deren genaue Lage ich wegen der schwierigen Verhältnisse, unter denen die Schleimhaut der Kieferhöhle abzulösen ist (Aufmeißelung von außen), leider nicht genau anzugeben vermag. Jedenfalls ist aber die Sinusschleimheit nicht drüsenfrei.

Mikroskopisch.

Da der Ausführungsgang der Drüse, wie vorbeschrieben, noch rückwärts vom Ende der geraden Falte liegt, so ist sein Epithel trotz deutlich vorhandenen mehrschichtigen Plattenepithels der Schleimhautoberfläche ein mehrschichtiges cylindrisches; es sitzt nämlich einer zweizeiligen Reihe niedriger Zellen eine Reihe hoher Cylinderzellen mit stark gefärbten Kernen auf. Die Schleimhaut ist sehr arm an Drüsen, sie ist jedoch von zahlreichen Gefäßen durchsetzt. Weiter choanenwärts ist die Schleimhautoberfläche im mittleren Nasengange von einem mehrschichtigen Cylinderepithel bedeckt, welches im Gegensatze zu dem aller anderen bisher besprochenen Tierarten mehr oder weniger zahlreiche Becherzellen enthält. Hier liegt der Gang hart an der Submukosagrenze, doch noch in der *Propria mucosae*. Er trägt ein zweizeiliges, an einigen wenigen Stellen einschichtiges Cylinderepithel, dessen Zellen je einen länglich ovalen Kern mit mehreren Kernkörperchen umschließen. Die über dem Gange in der Propria liegenden serösen Drüsen haben zwar an Zahl zugenommen, immerhin aber sind die kleinen, von ihnen gebildeten Gruppen noch als spärlich vorhanden zu bezeichnen. Von ihnen führt hier und da ein kleiner, mit

kubischem Epithel besetzter Gang zur Oberfläche; auch eine Anzahl durchschnittener Gefäße und Nerven ist sichtbar.

Etwa 1 cm von dem *Aditus naso-maxillaris* zeigt der Gang das vorbeschriebene durchweg zweizeilige Cylinderepithel, doch habe ich auch eine Ziege untersucht, bei der ich im Gange statt des zweischichtigen nur ein einschichtiges Cylinderepithel nachweisen konnte. Die Propriadrüsen haben an Zahl stark zugenommen; sie zeigen alle den Bau seröser Drüsen, doch finden sich auch bei einzelnen von ihnen die beim Schaf näher beschriebenen Schleimreaktionen (Bowmansche Drüsen).

Die Schleimhaut rings um den Aditus enthält den Körper der Drüse. Die Schleimhaut ist da, wo man schon makroskopisch den Drüsenkörper bezw. dessen Schenkel nachweisen konnte, mit zahlreichen serösen Drüsen durchsetzt, während die übrige, z. B. die zwischen den beiden Drüsenschenkeln befindliche Schleimhaut, nur wenige Drüsen enthält. Die Drüsentubuli besitzen mäßig hohe, mehr kubische, je einen zentralen Kern enthaltende Zellen, welche ein ziemlich großes Lumen umschließen. Nur wenige Ausführungsgänge sind vorhanden, auch kleine Schaltstücke werden beobachtet. Der Drüsenkomplex ist vom Oberflächenepithel wiederum durch ein dünnes, schon früher beschriebenes bindegewebiges Stratum abgegrenzt; letzteres wird von keinem zur Oberfläche führenden Ausführungsgang durchbrochen. Das Oberflächenepithel ist flimmerndes Cylinderepithel mit vereinzelten Becherzellen.

Die dem *Sinus maxillaris* entstammende Schleimhaut enthält dieselben Drüsen wie der vorbeschriebene Körper.

Résumé.

Die seitliche Nasendrüse der Ziege ist verhältnismäßig klein und wenig entwickelt. Merkwürdig ist, daß die Mündung des Ganges bei zwei so nahe verwandten Tieren, wie es Schaf und Ziege sind, nicht die gleiche Lage hat; eine ungleiche Lage zeigt sich auch bei Hirsch und Reh, während andererseits Hund und Fuchs die gleiche, eigenartig gelegene Mündung aufzuweisen haben. Als besondere Eigentümlichkeit für die Ziege ist das Vorkommen von Becherzellen im Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges hervorzuheben, was mir bei keiner der untersuchten anderen Tierarten begegnete. Endlich finden sich auch bei der Ziege die beim Schaf näher beschriebenen Bowmanschen Drüsen unter die serösen Drüsen der Schleimhaut des mittleren Nasenganges gemischt.

e) Cervus capreolus.

Makroskopisch.

Die Muscheln ähneln in Bezug auf Lage und Gestalt im großen und ganzen denen des Rindes. Die Siebbeinzellen — besonders die sogenannte mittlere Nasenmuschel — ragen aber nicht soweit vor wie bei letzterem und die Folge davon ist, daß sich die ventrale Muschel weiter aboral anheftet.

Der Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse des Rehes ist leicht auffindbar. Er liegt auf der geraden Falte der dorsalen Muschel und zwar ziemlich constant bei allen acht untersuchten Tieren in einer Querebene, die man sich durch den freien Rand der fünften Gaumenstaffel gelegt denkt. Wie eine eingeführte Borste anzeigt, hat der Gang eine Gesamtlänge von ca. 6 cm. Nach Wegnahme der ventralen Muschel präsentiert sich der Verlauf desselben wie folgt: In seinem vorderen Teil verläuft der Gang ca. 1 cm lang in der Tiefe der Schleimhaut der dorsalen Muschel bezw. der geraden Falte, dann wendet er sich schräg ventral, durchkreuzt den mittleren Nasengang und mündet durch die Nasenkieferhöhlenspalte in den beim Reh sehr geräumigen *Sinus maxillaris*. Nahe dem Aditus verdickt sich die Schleimhaut erheblich, hier beginnt der Körper der seitlichen Nasendrüse. Die Schleimhautverdickung setzt sich bis auf 1,5 cm in den Sinus hinein fort, der Hauptteil des Drüsenkörpers liegt also an der medialen Sinuswand.

Die übrige Sinusschleimhaut scheint bei makroskopischer Besichtigung von Drüsen frei zu sein.

Mikroskopisch.

Das Mündungsstück des Ausführungsganges der lateralen Nasendrüse besitzt kein ausgesprochenes Plattenepithel; das Epithel stellt vielmehr eine Zwischenstufe zwischen geschichtetem Platten- und Cylinderepithel dar, nähert sich aber mehr dem ersteren. Im weiteren Verlauf des Ganges tritt mehrschichtiges und endlich, wenn auch nicht ganz deutlich, zweischichtiges Cylinderepithel auf. Die Schleimhaut selbst zeigt den bekannten Bau der Nasenschleimhaut mit der entsprechenden Epithelbekleidung und den eingelagerten serösen Drüsen. Becherzellen enthält das Epithel nicht. Der Drüsenkörper selbst gleicht im allgemeinen dem des Fuchses, doch ist das interglanduläre Bindegewebe erheblich breiter, die

Ausführungsgänge bleiben auf einige mit hohem cylindrischen Epithel versehenen Röhren beschränkt. Im Sinus werden die Drüsenschläuche zwar an Zahl geringer, doch präsentieren sie sich im einzelnen deutlicher und sind als Eiweißdrüsen charakterisiert. Das Oberflächenepithel der Schleimhaut über dem Drüsenkörper scheint flimmerndes cylindrisches zu sein. Merkwürdig ist, daß in ihm kleine Einbuchtungen (Krypten), die beim Hirsche zur vollen Ausbildung kommen und dort beschrieben werden, angedeutet sind.

Endlich möchte ich noch erwähnen, daß ich von dem Teil der Sinusschleimhaut, der makroskopisch drüsenfrei zu sein schien, einige Schnitte anfertigte, deren mikroskopische Besichtigung ergibt, daß in der Eigenschicht derselben überall kleine seröse Drüsen verstreut sind, die auf die Oberfläche der Höhle ausmünden.

Résumé.

Das Reh besitzt eine deutlich nachweisbare laterale Nasendrüse, die um den *Aditus naso-maxillaris,* zum großen Teile aber im *Sinus maxillaris* und nur zu einem kleinen Teile in der Nasenhöhle liegt. Die Drüse gehört zum Typus der Eiweißdrüsen und zeigt keine besonderen Eigentümlichkeiten. Ihr gemeinsamer Ausführungsgang gleicht in Bezug auf Lage, Verlauf und Bau dem vom Schaf und Kamel. Gleiches gilt von der Lage seiner Mündung. Im übrigen fällt die angedeutete Kryptenbildung des Oberflächenepithels des Drüsenkörpers ins Auge, die beim Hirsch vollständig in die Erscheinung tritt. In der Kieferhöhle sind überall, auch da, wo die laterale Nasendrüse fehlt, Drüsen vorhanden, die in diesen Sinus münden.

f) Cervus alces.

Makroskopisch.

Es war mir nicht möglich, wegen gänzlich mangelnden Materials den Elch in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen, um die Angaben, die Kangro (30) über die seitliche Nasendrüse des erwachsenen Tieres macht, einer Nachuntersuchung zu unterwerfen. Ich muß mich daher auf die nachfolgende Beschreibung des erwähnten Autors beschränken.

Beim erwachsenen Tier findet man die Ausmündung des Ausführungsganges der Stenoschen Nasendrüse dort, wo die Ergänzungsfalte der Ethmoidmuschel nach vorn in die Schleimhaut

der seitlichen Nasenhöhlenwand verstreicht, einige Millimeter dorsal von der First der betreffenden Schleimhautfalte, etwa 8 cm vor dem Beginn der knöchernen dorsalen Ethmoidmuschel, in Form einer leicht ins Auge fallenden, etwa rabenfederkielstarken Öffnung, die sich nach vorn in eine seichte, einige Millimeter lange Furche fortsetzt, und deren mediale Circumferenz einen konkaven, wulstigen Rand bildet, der nicht leicht übersehen werden kann. Eine Frontalebene, die man sich durch beide Ausmündungen gelegt denkt, würde den Gaumen etwas hinter der Mitte des Abstandes zwischen der proximalen Spitze des Zwischenkiefers und dem Vorderrande von P_3 schneiden, also nahezu den Grund des Falzes treffen, in welchen (der macerierte Schädel von der Ventralfläche betrachtet) der Oberkiefer den Nasenfortsatz des Zwischenkiefers aufnimmt. Der Gang verläuft anfangs in der Hauptsache an der lateralen Wand des mittleren Nasenganges und teilt sich kurz vor dem Eingang in den *Sinus maxillaris* in zwei Äste. Die Länge des Ganges von dieser Gabelungsstelle bis zur Ausmündung beträgt 17,5 cm. In der Höhle selbst, unmittelbar um den Eingang, liegt der Körper der Drüse in dem verdickten Schleimhautstroma in Gestalt von Drüsenläppchen, die sich zu größeren Lappen vereinigen.

Mikroskopisch.

Eine Schilderung der mikroskopischen Verhältnisse kann ich leider nicht wiedergeben, da Kangro die Nasendrüse des Elen auf ihren histologischen Bau nicht untersuchte.

g) Cervus elaphus.

Makroskopisch.

Die Morphologie der Nasenhöhle gleicht, soweit sie für die laterale Nasendrüse und ihren Ausführungsgang von Belang ist, im allgemeinen der des Rindes. Die Muscheln sind lang gestreckt; wie beim Rinde spaltet sich das die ventrale Muschel stützende Knochenplättchen in zwei Teile, von denen sich der dorsale in 2—$2^1/_4$, der ventrale in $1^1/_2$ Windungen aufrollen.

Die Öffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse liegt beim Hirsch abweichend von der aller bisher untersuchten Tiere dorsal vom Ende der geraden Falte der dorsalen Muschel, also an der Grenze zwischen dorsalem Nasengang (Riechgang) und dorsaler Nasenmuschel. Eine durch den freien Rand der dritten Gaumen-

staffel gelegte Segmentalebene würde sie schneiden. Die Lage entspricht der von Kangro beim Elen beschriebenen. Die Öffnung selbst ist sehr klein, der Gang für ein Pferdeschweifhaar passierbar. Letzterer unterminiert zunächst schräg die gerade Falte und verläuft dann an der lateralen Wand des mittleren Nasenganges in einer Schlangenlinie (doppeltem Bogen) auf den Nasenkieferhöhlenspalt zu. Der vordere Bogen ist ventral, der hintere dorsal offen. Ein schwarzes Pferdeschweifhaar schimmert überall durch. Der Drüsenkörper beginnt am Kieferhöhleneingang; auch die Schleimhaut des *Sinus maxillaris* ist auf ca. 1 cm im Umkreis der Zugangsöffnung drüsig verdickt.

Mikroskopisch.

Der Mündungsteil des Ausführungsganges ist in der tiefsten Lage der Mukosa zu finden. Er besitzt ein mehrschichtiges Plattenepithel; in seiner Umgebung liegen die kleinen serösen Nasendrüsen zu zahlreichen Paketen vereint. Etwas weiter hinten ist der Ausführungsgang der Schleimhautoberfläche näher gerückt und trägt mehrschichtiges, allerdings bei den untersuchten Tieren nicht besonders gut erhaltenes Cylinderepithel, welches noch weiter rachenwärts sich zu einem deutlichen zweireihigen Epithel umbildet. Das umgebende Gewebe der betreffenden Partien weist in seinem Bau keine Sonderheiten auf. Die Nasenschleimhaut verhält sich in ihrem Bau, ihrer Epithelbekleidung und den in ihr vorkommenden serösen Einzeldrüsen wie die der anderen Tiere.

Bei der Betrachtung der die Gegend des Drüsenkörpers betreffenden Präparate (Fig. 4) kommt eine merkwürdige Erscheinung zum vollen Ausdruck, die auch beim Reh schon gering angedeutet ist: der größte Teil des Oberflächenepithels der den Drüsenkörper bedeckenden Schleimhaut macht nämlich tiefe Einbuchtungen (sogenannte Krypten), welche mit einfachsten tubulösen, weiten, aber kurzen Drüsen verglichen werden können. Das Epithel der Oberfläche und der Buchten ist einander vollständig gleich. Es zeigt ganz besondere Verhältnisse. Seine sehr verschiedenartigen, zum Teil sehr hohen, fast spindelförmigen Zellen führen auch verschiedenartige und verschieden gelagerte Kernarten, nämlich länglich-keulenförmige, rundlich-bläschenförmige und stäbchenförmige Kerne. Zwischen den verschiedenartigen Epithelzellen sieht man endlich auch mit Schleim gefüllte, im mittleren Nasengange sonst fehlende Becherzellen (Fig. 4, b). Aus letzteren ragen faden- bis

sichelförmige Gebilde über die Epitheloberfläche hervor, die mit Delafieldscher Färbung gleich den Becherzellen eine Schleimreaktion geben. Es sind dies zweifellos Schleimfäden, die als das Produkt der Becherzellen anzusehen und aus diesen herausgequollen sind. Unter diesem eigenartigen, mehrschichtigen Epithel bemerkt man die ziemlich dicke bindegewebige Schleimhaut, die reich an Zellen ist und auch Gefäße (Fig. 4, g) und Nerven enthält. In dieselbe sind kleine, seröse Drüsen (Fig. 4, e) eingelagert, die sich blasser gefärbt haben als die des Drüsenkörpers und demnach anderen Charakters zu sein scheinen. Dies ist eine zweite Eigentümlichkeit des Hirsches. In dem erwähnten subepithelialen, drüsenhaltigen, breiten Bindegewebszuge liegen auch zahlreiche große Arterien und Venen. Er sendet in den unter ihm liegenden Drüsenkörper einzelne Balken herab, die sich in der bekannten Weise in die interglandulären, beim Hirsch allerdings ziemlich breiten Züge auflösen. Die Drüsenschläuche an sich bieten nichts besonderes dar; sie enthalten, wie bei allen Tieren, ein seröses Drüsenepithel mit den bekannten Eigenschaften desselben (Fig. 4, d). An Ausführungsgängen sind nur einzelne größere mit kubischem bis cylindrischem Epithel bemerkbar, doch zeigen sich auch einige wenige, beim Hunde näher beschriebene Sekretröhren (Fig. 4, r). Eine dritte Eigenheit für den Hirsch ist die, daß sich in der Nähe jener Sekretröhren kleinere und größere Haufen von Leukocyten finden (Fig. 4, l). Auch Paulsen (49) bestätigt eine diesbezügliche Mitteilung Scheffs, daß die obere Schleimhautschicht des *Sinus maxillaris* oft eine Einlagerung von Leukocyten, namentlich in der Nähe von Blutgefäßen und von Ausbuchtungen der Oberfläche zeige, welche sich stellenweise zu lymphknötchenartigen Anhäufungen verdichte. Er will aber derartige Gebilde im Gegensatz zu Scheff nicht als adenoides Gewebe bezeichnet wissen, da man denselben in den verschiedensten Schleimhäuten und den verschiedensten Abstufungen begegne. Ich fand derartige leukocytäre Einlagerungen in den für meine Arbeit in Frage kommenden Regionen nur beim Hirsch und Schwein und zwar in hohen und tiefen Lagen der Propria und würde sie als Lymphfollikel ansehen, wenn ihnen nicht das Keimcentrum stets fehlte. Der submuköse Bindegewebszug, durch den sich die Schleimhaut an die Knochenunterlage heftet, ist schmal.

In der Schleimhaut der hinteren Sinusregion sind die merkwürdigen Schleimhautfaltungen im Schwinden begriffen, indem Einbuchtungen und Erhebungen niedriger geworden sind. Zahl-

reiche seröse Drüsen, die Ausläufer des Körpers der lateralen Nasendrüse, sind auch hier aufzufinden.

Die vorbeschriebenen, in mehreren Punkten von den bisher abgehandelten Tieren abweichenden mikroskopischen Befunde konnte ich nur bei einem einzigen Hirsche feststellen, der sich, da ich ihn in einem ganz frischen Zustande bekam, vorzüglich zur Untersuchung eignete; die übrigen mir zur Verfügung gestellten Hirsche waren schon so sehr in Verwesung übergegangen, daß ich sie nur einer makroskopischen Betrachtung unterziehen konnte.

Résumé.

Der Hirsch hat eine um den *Aditus naso-maxillaris* gelegene laterale Nasendrüse mit einem gemeinsamen Ausführungsgang. Die ihm bezüglich des Baues der Schleimhaut des mittleren Nasenganges und der Kieferhöhle und bezüglich der erwähnten Drüse zukommenden Eigentümlichkeiten sind folgende: Die Ausführungsöffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse mündet wie beim Elen in den dorsalen Nasengang, der Gang selbst steigt schräg ventralwärts, unterminiert die „gerade Falte", tritt in den mittleren Nasengang und bildet hier einen doppelten, zuerst nach oben, dann nach unten offenen Bogen. Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut über dem Drüsenkörper besitzt tiefe, kryptenartige Einbuchtungen, die verschiedene Arten von Epithelzellen, unter anderen auch Becherzellen enthalten. In dem unter dem Oberflächenepithel liegenden Bindegewebszuge der Schleimhaut sind zahlreiche kleine Einzeldrüsen eingestreut, welche einen anderen Charakter haben und sich deutlich von den Drüsenschläuchen der mächtigen, tiefer liegenden lateralen Nasendrüse unterscheiden. In der Nähe der Sekretröhren der lateralen Nasendrüse finden sich kleinere und größere Anhäufungen von Leukocyten, die den *Noduli lymphatici* anderer Häute und Organe ähneln.

2. Non-Ruminantia.

a) Sus scrofa domesticus.

Makroskopisch.

Die Angaben, die Kangro (30) über die seitliche Nasendrüse des erwachsenen Schweines macht, beschränken sich auf die kurze Notiz, daß „Mündung und Verlauf sich im wesentlichen wie beim erwachsenen Schaf" verhalten. Der Autor hat aber eine

„nähere Untersuchung des Ganges und des Drüsenparenchyms“ nicht angestellt. Die von mir vorgenommenen Untersuchungen haben folgendes Ergebnis:

Bezüglich der Anatomie der Nasenhöhle verweise ich auf das Handbuch von Ellenberger und Baum (11). Auch das Schwein hat eine bei den betreffenden Autoren unerwähnt gebliebene Schleimhautfalte, die der beim Hunde beschriebenen „Schrägfalte“ ähnelt und die vom oralen Ende der ventralen Muschel schräg auf- und rückwärts zur „geraden Falte“ der dorsalen Muschel zieht. Dort, wo diese Schrägfalte in die „gerade Falte“ übergeht, findet sich die Ausführungsöffnung des Ganges der seitlichen Nasendrüse. Eine feine Borste läßt sich unschwer einführen. Dieselbe schimmert nach ihrer Einführung in den Gang an keiner Stelle durch, was aber wohl weniger auf die tiefe Lage des Ganges, als vielmehr auf die starke Hyperaemie der Nasenschleimhaut zurückzuführen ist. Sogar bei ausgebluteten Tieren macht sich diese Hyperaemie sehr bemerkbar, und verendete Tiere eignen sich aus diesem Grunde weder zu einer makroskopischen, noch zu einer mikroskopischen Untersuchung.

Der Gang verläuft auf 1—2 cm im Schleimhautgewebe der „geraden Falte“, tritt dann im spitzen Winkel daraus hervor und zieht in dem sehr langen und schmalen mittleren Nasengange choanenwärts zum *Aditus naso-maxillaris*, sich immer am ventralen Grunde der dorsalen Muschel haltend. Er ist insgesamt ca. 10 cm lang. Der Nasenkieferhöhlenspalt ist sehr eng und von den beim Schweine sehr kleinen Siebbeinzellen, sowie vom Ansatz der Muscheln bedeckt. Auch die Kieferhöhle ist klein und schwer auffindbar. Ihre Schleimhaut ist an der dem *Aditus naso-maxillaris* zugekehrten Seite drüsig verdickt; es ist dies also der Körper der seitlichen Nasendrüse.

Mikroskopisch.

Die Hyperaemie der Nasenschleimhaut, die makroskopisch schon sehr auffallend war, wird im mikroskopischen Bilde durch die außerordentlich zahlreich vorhandenen Gefäße erklärt. Dieselben liegen fast lückenlos aneinander, nur durch schmale Bindegewebszüge mit wenig eingelagerten Drüsenpaketen und deren Ausführungsgängen voneinander getrennt. Das Oberflächenepithel der Nasenschleimhaut des Nasenvorhofes ist ein mehrschichtiges Plattenepithel. Das schräg getroffene Mündungsstück des Ganges der seitlichen

Nasendrüse zeigt, da der vorliegende Schnitt nicht ganz an der Mündungsstelle des Ganges entnommen ist, den Übergang vom Plattenepithel zum mehrschichtigen Cylinderepithel. An einer Stelle ist dem Bindegewebe, das den Gang umsäumt, ein rundlicher Haufen Leukocyten eingelagert, der mit seiner Peripherie nahe an das Gangepithel heranreicht. Derartige Leukocytenanhäufungen fanden sich bei den untersuchten Tieren nur im Drüsenkörper des Hirsches.

Weiter rückwärts geht das Epithel des Ganges allmählich in zweischichtiges Cylinderepithel über. Die Zahl der serösen Drüsen nimmt zu, das Bindegewebe zwischen denselben wird breiter; die Zahl der Gefäße ist demnach im Abnehmen begriffen, immerhin finden sich noch sehr viele Arterien und Venen im bindegewebigen Stroma eingelagert.

Ein sehr weit choanenwärts entnommener Schnitt enthält den schräg getroffenen und daher sehr großen Gang, der das bekannte zweizeilige Cylinderepithel aufweist. Außer einer in der Nähe des Ganges befindlichen starken Anhäufung von Leukocyten ist noch eine zweite derartige zwischen zwei Ausführungsgängen der serösen Drüsen zu finden. Diese Gebilde gleichen vollkommen den beim Hirsch beschriebenen; es fehlt ihnen — gleich jenen — das Keimcentrum, um sie als Lymphfollikel bezeichnen zu können. Eine weitere Eigentümlichkeit ist das häufige Vorkommen von Bowmanschen Drüsen. Das schleimige Sekret derselben ist in vielen Ausführungsgängen durch die bekannten Färbemethoden nachweisbar. Aus dem mehrschichtigen Cylinderepithel der Oberfläche der Nasenschleimhaut wird gegen den *Aditus naso-maxillaris* hin ein mehrschichtiges, flimmerndes Cylinderepithel. Die Zahl der Drüsenpakete ist im beständigen Zunehmen begriffen.

Der Drüsenkörper der lateralen Nasendrüse ist klein. Die Zellen der Drüsendurchschnitte sind hoch und hell; sie lassen im Centrum nur ein kleines Lumen frei. Ihr Kern ist rund, leicht färbbar und enthält ein oder mehrere Kernkörperchen. Die Drüsendurchschnitte liegen fast lückenlos aneinander; das interglanduläre Bindegewebe ist spärlich. Das Ausführungsgangsystem ist das gewöhnliche. Es sind wie beim Hunde große Ausführungsgänge mit ein- oder zweireihigem Cylinderepithel vorhanden, ebenso Sekretröhren und Schaltstücke. Eine Anhäufung von Leukocyten ist im Drüsenkörper nicht bemerkbar, ebenso fehlen ihm — gleich dem Drüsenkörper des Schafes und der Ziege — die Bowmanschen Drüsen.

Résumé.

Beim Schweine ist eine kleine, ganz in der Kieferhöhle gelegene laterale Nasendrüse vorhanden, deren gemeinsamer Ausführungsgang in den Nasenvorhof mündet. Die Mündungsöffnung liegt ähnlich wie beim Hunde und Fuchse auf einer an die „gerade Falte“ anschließenden Schrägfalte. Der Bau des Drüsenkörpers und seines ausführenden Apparates ist derselbe wie bei den übrigen untersuchten Tieren; im übrigen ist beim Schwein auf folgende Besonderheiten aufmerksam zu machen: Die schon makroskopisch auffallende starke Hyperaemie der Nasenschleimhaut ist auf die außerordentlich zahlreichen Gefäße der *Propria mucosae* zurückzuführen, die beim Schwein — wenigstens was den mittleren Nasengang anbetrifft — häufiger sind als bei irgend einer der vorbeschriebenen Tierarten. Eine weitere Eigentümlichkeit, die das Schwein auszeichnet, ist das Vorkommen von Leukocytenhaufen im mittleren Nasengange. Beim Hirsche fand ich dieselben im Drüsenkörper. Charakteristisch für die Lage dieser Leukocytenhaufen ist, daß sie stets in der Nähe von Ausführungsgängen (Sekretröhren, Hauptausführungsgang etc.) zu finden waren. Endlich kommen auch beim Schweine, wie bei Schaf und Ziege, vereinzelte Bowmansche Drüsen in dem choanenwärts gelegenen Teile des mittleren Nasenganges vor; nie fanden sich dieselben unter die Drüsen des Drüsenkörpers der seitlichen Nasendrüse gemischt.

Schlussbetrachtung.

Nachdem ich im vorstehenden die Ergebnisse meiner bei 15 Tierarten vorgenommenen Untersuchungen im einzelnen geschildert habe, erübrigt es mir noch, Betrachtungen über Funktion, Bedeutung und Zweck der seitlichen Nasendrüse anzustellen und zum Schluß die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen kurz zusammenzufassen.

Aus dem Bau der lateralen Nasendrüse, die sich als eine tubulöse Drüse serösen Charakters mit intercellulären Sekretkapillaren erwiesen hat, schließe ich, daß sie funktionell wahrscheinlich anderen serösen Drüsen, z. B. den Tränen-, Flotzmaul-, Rüssel-, Nasenspiegeldrüsen, nicht aber der *Parotis* und der *Glandula buccalis ventralis* der Wiederkäuer, gleichzustellen ist, daß sie also ein wässeriges, eiweißhaltiges, tropfbar flüssiges, schleim- und wohl auch fermentfreies Sekret liefert. Die Parotis nimmt unter den

serösen Drüsen, ebenso wie die ventrale Backendrüse der Wiederkäuer funktionell eine Sonderstellung dadurch ein, daß sie ein diastatisches Ferment in größerer Menge produziert. Die Sekrete der anderen genannten serösen Drüsen enthalten keine Fermente, oder sie enthalten dieselben nur in so geringen Mengen, wie man sie in allen Teilen und Flüssigkeiten des Tierkörpers (Ellenberger und Hofmeister) (13a) findet. Um zu konstatieren, ob die Sinusschleimhaut mit dem darin befindlichen Körper der lateralen Nasendrüse und die Schleimhaut des mittleren Nasenganges mit dem in letzterer liegenden Gange ein schleimhaltiges oder ein wässeriges, schleimfreies Sekret liefern, stellte ich von Hunden Extrakte (mit Wasser und mit Glycerin) aus diesen vorher fein zerkleinerten Teilen her und prüfte dieselben mit den bekannten chemischen Methoden. Das Ergebnis der angestellten chemischen Reaktionen war folgendes: Die sämtlichen Extrakte waren eiweißhaltig, jedoch frei von Mucin. (Das Oberflächenepithel der Sinusschleimhaut war wegen der darin befindlichen schleimhaltigen Becherzellen durch Schaben entfernt worden. Wurde das Epithel indes nicht entfernt, so war Mucin nachweisbar.) Fermente waren in wirksamen Mengen in keinem der Extrakte nachweisbar. Die in bekannter Weise im Thermostaten angestellten Versuche hatten selbst bei einer Versuchsdauer von 24 Stunden negative Resultate.

Sonach kann ich mit Sicherheit sagen, daß die laterale Nasendrüse der Säugetiere, ebenso wie die serösen Drüsen des mittleren Nasenganges ein schleimfreies, wässeriges, eiweißhaltiges, also seröses Sekret absondern.

Für die weitere Betrachtung über die Bedeutung der lateralen Nasendrüse ist es von Wichtigkeit, festzustellen, 1. ob sich dieselbe während des Lebens zurückbildet oder ob sie in der Entwicklung stehen bleibt, und 2. ob dieselbe etwa beim Embryo stärker als beim erwachsenen Tiere entwickelt ist, und wie sich die embryonale Entwicklung verhält. Endlich lassen sich 3. auch daraus Schlüsse über die Bedeutung des fraglichen Organes ziehen, ob homologe Organe bei den übrigen Wirbeltieren, den Stammvorfahren der Säugetiere, vorhanden sind, welche Funktionen dieselben haben und ob die etwa vorhandenen homologen Organe bei diesen Tieren relativ mächtiger als bei den Säugetieren sind und endlich, ob bei

den Säugetieren in Berücksichtigung ihres Stammesalters eine Rückbildung der Drüse festzustellen ist.

Was zunächst die Frage der etwaigen individuellen Rückbildung anbetrifft, so läßt es Kangro (30), da sich seine Untersuchungen, die er, wie angegeben, nur bei Schaf, Schwein, Rind, Elen und Pferd machte, in der Hauptsache auf den embryonalen Zustand erstrecken, dahingestellt, ob die seitliche Nasendrüse als ein persistierendes oder transitorisches Organ anzusehen sei. Ich habe deshalb auf diesen Punkt mein Augenmerk gerichtet und Hunde in jedem Alter (vom Alter von 12 Stunden an) untersucht, ferner Löwen, die kurz nach der Geburt gestorben, solche, die einige Wochen alt geworden und solche, die vollkommen ausgewachsen waren, ferner endlich junge und alte Esel und junge und alte Ziegen und bin zu dem Resultat gekommen, daß die seitliche Nasendrüse, da sie intra vitam in jedem Alter und entsprechend der Größe des Tieres in ungefähr gleicher Entwicklung vorhanden war, als ein persistierendes Organ anzusehen ist, welches bei den geborenen Tieren keine Rückbildungserscheinungen erkennen läßt.

Über die Verhältnisse der Drüse beim Säugetierembryo und ihre relative Entwicklung zur Entwicklung anderer Organe sind wir nur unvollkommen unterrichtet. Es liegen in dieser Beziehung nur die Angaben von Kangro (30) und Schwink (58) vor. Nachstehend will ich kurz schildern, was Kangro über die Entwicklung der fraglichen Drüse beim Schafe angibt:

Im ersten Stadium der Entwicklung zu einer Zeit, in der der spätere mittlere Nasengang als eine ganz seichte Rinne auftritt, findet sich die Drüse bezw. ihr Ausführungsgang als ganz unbedeutende Austiefung dieser Rinne. In einem weiteren Stadium entsteht aus der erwähnten Rinne eine umfangreiche Epithelausstülpung in Form eines mit seinem Fundus distalwärts gerichteten tiefen Grübchens. Das Epithel dieses Grübchens ist gleich dem der Nasenhöhle ein mehrschichtiges Cylinderepithel. Das nächste Entwicklungsstadium zeigt uns den epithelialen Blindsack mehr vertieft und in einen blinden Fundus endend. Das Lumenepithel des Kanals ist anfangs mehrschichtig, später zweischichtig, während das Nasenhöhlenepithel noch mehrschichtig bleibt. Das Lumen erweitert sich in der Fundusregion beträchtlich. Bei dem vierten Serienschnitt, in dem die Gaumenfortsätze als Wülste erscheinen, reicht der Fundus schon bis ins Niveau des Jacobsonschen

Organs und der distale Abschnitt des Schlauches beginnt sich ventralwärts zu senken. In einem der nächsten Entwicklungsstadien (Gaumenschluß) beginnen die ersten Sprossungen des Drüsenkörpers aus dem Epithelrohr. Der Fundus liegt etwas weiter distalwärts als das blinde Ende des Jacobsonschen Organs und hat sich bis gegen die Basis der Maxillarmuschel gesenkt. Der distale Abschnitt des Epithelrohres trägt nur eine Schicht hoher Cylinderzellen, wohingegen die Mündung noch zweischichtiges Cylinderepithel trägt. Die tiefere dieser beiden Schichten besteht aus niedrigen Zellen, die einen großen, rundlichen, granulierten und mehrere Kernkörperchen enthaltenden Kern besitzen. Die obere Schicht trägt etwas höhere Zellen, die einen nicht granulierten Kern mit 2—3 größeren und mehreren kleineren Kernkörperchen haben. Zum Fundus hin verliert sich die oberflächliche Zellschicht und die Zellen der tieferen Schicht werden höher. Aus diesem hohen Cylinderepithel sproßt nun der Drüsenkörper in Form hohler Schläuche hervor: Sprossen erster Ordnung. Späterhin nimmt die Sprossenbildung zu und erstreckt sich auch auf die Mittelpartie des Ganges. Es stellen sich Sprossen 1., 2. und 3. Ordnung ein, die im nächsten Entwicklungsstadium in ampullenförmige Erweiterungen, die Acini, ausgehen. Der Gang der Drüse hat sich stark gesenkt und der Körper erstreckt sich bis in ein Frontalniveau, das unmittelbar vor dem Bulbus liegt. Bei den ältesten der untersuchten Embryonen bietet die Drüse das Bild einer „zusammengesetzt-traubenförmigen“ dar. Sie umgibt — eingesenkt in das Schleimhautgewebe — die Highmoreshöhle fast vollständig. Die Drüsenacini bestehen aus protoplasmaärmeren Zellen, die einen dunklen, polyedrischen (?) Kern besitzen. Die Schaltstücke sind von fast kubischem Epithel ausgekleidet, indes das Epithel in den größeren Drüsengängen aus höheren, helle Kerne enthaltenden Cylinderzellen besteht.

Schwink (58) bestätigt die Forschungen Kangros und schildert die Entwicklung der seitlichen Nasendrüse bei Katze, Hirsch, Reh u. a. Leider ist weder aus Kangros noch aus Schwinks Angaben zu ersehen, ob die laterale Nasendrüse beim Embryo relativ stärker entwickelt ist, als beim geborenen und erwachsenen Tiere.

Zur Frage, ob homologe Organe bei den Stammesvorfahren der Säuger vorhanden sind, äußern sich Born und Mihalkowics. Die Angaben Borns (4, 5), des Entdeckers der seitlichen Nasendrüse der

Amphibien und Reptilien, über dieses Organ fasse ich in folgendem zusammen: Bei den Amphibien liegt die seitliche Nasendrüse in einer seichten Einbiegung der Knorpelwand, die einem ganz flachen Wulst an der Seitenwand der Nase entspricht, der Andeutung der Nasenmuschel der Reptilien. Die Drüse besitzt noch keinen gemeinsamen größeren Ausführungsgang, sondern mündet mit vielen kleinen Gängen auf der Schleimhautoberfläche.

Die erste Anlage der seitlichen Nasendrüse der Reptilien zeigt sich noch vor der Periode, in der die ersten Knochenbälkchen auftreten. Sie beginnt als ein solider Epithelzapfen, der an der Grenze zwischen Vorhöhle und eigentlicher Nasenhöhle auswächst. In einem späteren Stadium durchbricht der Ausführungsgang — es ist nur ein meist umfangreicher Ausführungsgang vorhanden — bei allen Sauriern den hinteren Rand der Einmündung zwischen Vor- und eigentlicher Nasenhöhle, während die Drüsenknäuel in dem Winkel liegen, in dem das Dach dieser beiden Höhlen zusammenstößt.

Die größere Annäherung an die Verhältnisse der lateralen Nasendrüse der Säuger zeigt sich bei den Reptilien darin, daß die Drüse im Gegensatz zu der der Amphibien, die mehrere Ausführungsgänge besitzt, nur einen aufzuweisen hat.

Eingehender als Born beschäftigt sich in einer neueren Arbeit Mihalkowics (45) mit unserer Drüse. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf Amphibien, Reptilien und Vögel. Bei der Klasse der Säugetiere beschränkt er sich darauf, die mächtige, an der Wand der Oberkieferhöhle liegende Kangrosche (laterale) Nasendrüse kurz zu erwähnen. Auch die seitliche Nasendrüse der Amphibien hat er genaueren Untersuchungen nicht unterzogen; dagegen hat er das betreffende Organ der Reptilien und Vögel eingehend auf seine anatomischen Verhältnisse und seine Genese geprüft.

Von Reptilien hat er die fragliche Drüse bei Krokodilen, Sauriern und Schildkröten untersucht. Die Drüse der Schildkröten, die der der Säugetiere am nächsten kommt und daher eine kurze Betrachtung verdient, liegt — wie der Autor berichtet — im Bereiche des größten Durchmessers der Nasenhöhle, d. h. im zweiten Drittel dort, wo an der lateralen Wand ein kleiner Hügel, die Andeutung einer Nasenmuschel, vorhanden ist, und zwar außerhalb der knorpeligen Nasenkapsel. Sie mündet in den lateralen Teil des Vorhofes.

Nur einmal streift der genannte Verfasser die histologischen Verhältnisse, indem er sagt, daß die Drüsenalveolen klein sind und ein getrübtes, seröses Epithel führen.

Von Wichtigkeit für die Beurteilung der funktionellen Tätigkeit und der Frage der Homologie der seitlichen Nasendrüse erschien mir das gleichnamige Organ der Vögel wegen seiner Verbindung mit dem Jacobsonschen Organ. Ich weise auf die ganz vorzügliche morphologische Studie Mihalkowics' (45) über die laterale Nasendrüse der Vögel hin und gebe seine interessanten Ausführungen in nachfolgendem kurz wieder:

Die laterale Nasendrüse der Vögel, eine große seröse Drüse, liegt an der äußeren Seite in der Region der mittleren Muschel und erstreckt sich bis zur oberen Muschel hinauf. An ihrem Ausführungsgange kann man drei Teile unterscheiden: a) einen an der lateralen Wand schräg nach vorn und unten bis zum Boden der Nasenhöhle absteigenden, b) einen in der Schleimhaut des Bodens horizontal und in frontaler Richtung medianwärts bis zur Nasenscheidewand ziehenden und c) einen in der Schleimhaut der Nasenscheidewand aufsteigenden, der im vorderen Teil der Nasenhöhle in eine kurze, dem Jacobsonschen Organe der Säugetiere sehr ähnlich sehende Spalte mündet. Mihalkowics ist nun der Meinung, daß der unter c) beschriebene Teil des Ausführungsganges der Stenoschen Drüse das rudimentäre Jacobsonsche Organ ist. Die unter a) und b) beschriebenen Teile sieht er hingegen als Ausführungsgang der seitlichen Nasendrüse an, der sich mit dem rudimentären Jacobsonschen Organ vereinigt hat. Zur Begründung seiner Entdeckung führt er aus, das ein Organ, das bei Reptilien und Säugetieren vorhanden sei, doch der Zwischenstufe, den Vögeln, nicht fehlen könne. Ferner weist Verfasser in morphologischer Beziehung darauf hin, daß eine Ableitung (andere Lage) des Verlaufs des Drüsenausführungsganges durch die Bildung eines Schnabels habe erfolgen müssen; und endlich spreche die Histologie der verschiedenen Ausführungsgänge dafür, daß es sich bei dem einen Abschnitte des gesamten Organs der Vögel um das rudimentäre Jacobsonsche Organ und bei dem anderen um den Ausführungsgang der lateralen Nasendrüse handle: in dem unter c) beschriebenen Teil des Ganges findet sich nämlich (verkümmertes) Sinnesepithel, welche Tatsache darauf hinweist, daß es sich um das Jacobsonsche Organ handelt, während in a) und besonders in b) Cylinderepithel, also das Gangepithel der seitlichen Nasendrüse, vorhanden ist.

Da nun bei den Vögeln laterale Nasendrüse und Jacobsonsches Organ in so enger Beziehung zueinander stehen, vermutete ich, daß auch bei Säugern beide Organe in einem gewissen Abhängigkeitsverhältnis zueinander ständen, daß vielleicht das eine auf Kosten des anderen eine größere oder geringere Ausbildung oder Reduktion erleiden könne. Aber weder bei den Fleischfressern, bei denen, wie erwähnt, die laterale Nasendrüse am stärksten entwickelt ist, ist das Jacobsonsche Organ besonders klein, noch ist es bei den Wiederkäuern mit schwach entwickelter lateraler Nasendrüse besonders groß. Ebensowenig hat das Jacobsonsche Organ beim Rinde, dem die seitliche Nasendrüse fehlt, eine Veränderung irgend welcher Art erfahren. Ich glaube also mit Bestimmtheit behaupten zu können, daß von einer wechselseitigen Beziehung zwischen beiden Organen, die etwa hinsichtlich der Funktion von Bedeutung sein könnte, nicht die Rede ist. Hingegen halte ich es für erwiesen, daß die im vorstehenden beschriebene seitliche Nasendrüse der Amphibien, Reptilien und Vögel das Homologon und jedenfalls auch das Analogon der Säuger ist.

Leider fehlen überall präzise vergleichend-anatomische Angaben über die relative und absolute Größe der betreffenden Organe, sodaß man nicht imstande ist, eine Rückbildung der seitlichen Nasendrüse in phylogenetischem Sinne festzustellen. Wenn Wiedersheim (66) daher sagt, daß die Drüse bei manchen Säugern bereits in Rückbildung begriffen sei, so kann er dies nur im Hinblick auf das Rind ausgesprochen haben, denn die Tatsache, daß beim Embryo des Rindes zu einer früheren Periode der Entwicklung eine Nasendrüse vorhanden sein soll, spricht allerdings für eine Rückbildung im phylogenetischem Sinne.

Zweifellos steht fest und ist durch meine Untersuchungen bewiesen, daß die seitliche Nasendrüse bei den verschiedenen Tierarten verschieden entwickelt ist. Am besten entwickelt, d. h. relativ am größten ist die Drüse (speziell der Drüsenkörper) bei den Fleischfressern, sehr klein ist sie aber bei den Einhufern, sowie einigen Wiederkäuern, ganz fehlt sie beim Rinde. Wie ihre Ausbildung bei den Monotremen und den Marsupialiern, sowie anderen niederen Säugetieren ist, vermochte ich nicht festzustellen. Es herrscht jedoch in der Literatur über das Stammesalter der vorstehenden drei Tiergruppen nicht genügend Einigkeit, um aus den vorbeschriebenen Entwicklungs-

zuständen der Drüse Schlüsse auf eine bei den Mammalia vorhandene phylogenetische Rückbildung ziehen zu können.

Endlich möchte ich noch die Frage erörtern, ob und welchen Zweck die seitliche Nasendrüse erfüllt. Irrig ist wohl die Ansicht Löwes (43), die dahin geht, daß die Drüse die Aufgabe hat, „das Sekret aus den acinösen Drüsen der Highmoreshöhle wegzuschaffen, ohne daß dasselbe in die Highmoreshöhle selbst hinein gelangt". Man müßte sich bei Annahme dieser Ansicht doch unwillkürlich fragen, wozu denn überhaupt Drüsen in der Kieferhöhle vorhanden seien, wenn die Natur nur ängstlich darauf bedacht sein müßte, ihr Sekret ohne Schaden für die Höhle abzuführen!

Nach Wiedersheim (66) „repräsentiert die Drüse ein altes Erbstück". So wenig diese Meinung uns hinsichtlich einer Zweckerfüllung der seitlichen Nasendrüse befriedigen kann, so ist sie doch nicht ganz von der Hand zu weisen, denn Born u. a. haben uns gezeigt, daß niedrig stehende Vertebraten (Amphibien, Reptilien etc.) eine gut entwickelte seitliche Nasendrüse besitzen, und es wäre möglich, daß sie als ein ererbtes Gut ohne größere physiologische Wichtigkeit auf die Säugetiere übergegangen sei, wie z. B. der Schwanz der Säugetiere oder die Kiemen des Säugetierembryo. Aber auch diese Annahme allein vermag uns kaum eine genügende und zufriedenstellende Aufklärung über Zweck und Bedeutung der seitlichen Nasendrüse zu geben. Ich wies am Eingange dieses Kapitels nach, daß die Drüse ein schleimfreies, wässeriges, seröses Sekret absondert. Ein durchweg seröses Sekret ist auch das sich auf die Nasenschleimhautoberfläche ergießende Sekret der Drüsen der Nasenschleimhaut. Diese Eigenschaft ist als eine höchst wertvolle insofern bezeichnet worden, als ein rein schleimiges Sekret zu schnell zu festen Borken eintrocknen und der Inspirationsluft bei weitem nicht genügend Feuchtigkeit zuführen würde. Der lateralen Nasendrüse mit ihren verhältnismäßig großen, niemals reduzierten und in den vorderen Teil der Nasenhöhle ausmündenden Ausführungsgang fällt nun wohl die Hauptaufgabe zu, durch Absonderung des serösen Sekretes die Respirationsluft feucht zu erhalten und alle mit dem Inspirationsstrom in die Nase geratenen fremden Partikelchen an sich zu ziehen und sie so von den tieferen Partien, hauptsächlich dem Sinussystem, wie auch vielleicht der *Regio olfactoria* und endlich den Lungen fernzuhalten.

Sicher wird eine Kombination der Wiedersheimschen Ansicht und der meinigen hinsichtlich der Deutung der seitlichen Nasendrüse einige Zufriedenheit gewähren; ob indes ihre volle Bedeutung damit erschöpft ist, wage ich nicht zu entscheiden. Vielleicht gelingt es späteren Forschungen, mehr Licht über dies bis dahin so wenig bekannte und doch so interessante Organ, insbesondere über die beim Menschen bestehenden Verhältnisse zu verbreiten.

Zum Schlusse fasse ich die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen:

1. Hund, Fuchs, Katze, Löwe, Hyäne, Kamel, Schaf, Ziege, Reh, Hirsch, Schwein, Esel und Pferd und — nach Kangros Untersuchung — auch das Elen besitzen eine bilateral symmetrische „laterale Nasendrüse".

2. Letztere besteht a) aus einem im *Sinus maxillaris* (Carnivoren) oder in der Umgebung des *Aditus naso-maxillaris* (Ungulaten) gelegenen Drüsenkörpers und b) aus einem im mittleren Nasengange verlaufenden Ausführungsgange.

3. Die Mündung des Ausführungsganges liegt bei den einzelnen Species verschiedenartig, der Regel nach jedoch im Nasenvorhof, nahe dem Nasenloch und zwar in der Umgebung oder auf dem Ende der „geraden Falte", d. h. des sich nasenlochwärts erstreckenden Schleimhautfortsatzes der dorsalen Muschel.

4. Der Ausführungsgang liegt mit seinem größten Abschnitt im mittleren Nasengange.

5. Für die Bestimmung der Lage der Mündung desselben sind beim Hunde und Fuchse eigentümliche Falten und zwar jederseits je eine „Schrägfalte" und je zwei „Parallelfalten" von Wichtigkeit; erstere kommt auch beim Schwein vor. Beim Hirsch und Elen mündet der Gang dorsal vom Ende der „geraden Falte" im dorsalen Nasengange; der Gang jedoch unterminiert alsbald die „gerade Falte" und verläuft im mittleren Nasengange.

6. Die eigenartigsten Abweichungen haben Pferd und Esel insofern aufzuweisen, als die Öffnung des Ganges weiter choanenwärts (in Höhe einer zwischen P_2 und P_3 hindurchgelegten Querebene) liegt und der Gang in der inneren Tour der aufgerollten dorsalen Muschel verläuft.

7. Der Gang trägt auf seiner bindegewebigen, muskelfreien Wand in der Nähe der Ausführungsöffnung ein mehrschichtiges Plattenepithel, welches nach der Drüse zu allmählich in ein mehr-

schichtiges und endlich in ein zweischichtiges Cylinderepithel übergeht. Von den genannten Epithelarten kann die eine oder die andere fehlen, nie aber fehlt nahe dem Drüsenkörper das zweischichtige Cylinderepithel.

8. In der Schleimhaut des mittleren Nasenganges liegen kleine Pakete seröser Drüsen, deren Zahl nach dem Körper der seitlichen Nasendrüse hin (rachenwärts) zunimmt. Auffallend groß ist ihre Zahl bei der Katze, relativ gering hingegen bei Löwe und Hyäne. Diese Drüsen münden mit kurzen Ausführungsgängen auf die Oberfläche der Schleimhaut.

9. Bei Schaf, Ziege und Schwein finden sich gegen den *Aditus naso-maxillaris* unter den serösen Drüsen vereinzelte, ein schleimig-seröses Sekret liefernde, sogenannte Bowmansche Drüsen.

10. Die laterale Nasendrüse ist eine gelappte, platte, seröse Drüse von tubulösem Bau. Ihre Drüsenzellen zeigen keine Schleimreaktion und ihr Sekret ist frei von Mucin.

11. Die laterale Nasendrüse und die Einzeldrüsen des mittleren Nasenganges besitzen Sekretkapillaren, ein weiterer Beweis dafür, daß es sich um seröse und nicht um Schleimdrüsen handelt.

12. Die laterale Nasendrüse ist bei den verschiedenen Säugetierarten sehr verschiedengradig ausgebildet. Gut entwickelt ist sie bei den Fleischfressern, weniger gut bei Reh, Hirsch und Schwein, schlecht bei Kamel, Ziege, Schaf, Pferd und Esel.

13. Die Anordnung der Ausführungsgänge der seitlichen Nasendrüse hat man sich folgendermaßen zu denken: Aus den Endstücken, den Drüsentubuli der laterelen Nasendrüse, entwickeln sich die mit niedrigem, einschichtigen Plattenepithel versehenen Schaltstücke; diese münden in die mit hohem eosinophilen Cylinderepithel ausgerüsteten Sekretröhren, die sich wieder zu größeren, mit ein- oder zweireihigem Cylinderepithel versehenen Ausführungsgängen vereinigen. Letztere führen endlich in einen gemeinsamen großen, stets vorhandenen Ausführungsgang.

14. Die Ausführungsgänge der Läppchen des Drüsenkörpers münden niemals einzeln auf die Oberfläche der Schleimhaut, sondern stets in der vorbeschriebenen Weise in den gemeinsamen Ausführungsgang. Das schließt natürlich nicht aus, daß neben der lateralen Nasendrüse noch Drüsen in der Nasen- und Sinusschleimhaut vorhanden sind, welche auf die Schleimhautoberfläche ausmünden.

15. Drüse und Gang fehlen dem Rinde, sowie den älteren Rindsfoeten, während in ganz frühen Stadien der Entwicklung eine Drüsenandeutung nach Schwink vorhanden sein soll.

16. Eine Reduktion der Drüse tritt *intra vitam* bei den einzelnen Tieren nicht ein.

17. Das Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges ist im Nasenvorhof mehrschichtiges Platten-, dann weiter rückwärts mehrschichtiges Cylinder- und dann flimmerndes Cylinderepithel. Die letztere Epithelart bedeckt auch die Schleimhaut des *Sinus maxillaris*.

18. Schleimproducierende Becherzellen fand ich im Oberflächenepithel der Schleimhaut über dem Drüsenkörper bei mehreren Tierarten (Hund, Katze, Hirsch, Ziege etc.). Das Oberflächenepithel des mittleren Nasenganges besaß indes nur bei der Ziege Becherzellen; bei allen anderen Tieren fehlten dieselben.

19. Charakteristische Schleimdrüsen sind mir demnach bei allen untersuchten Tieren weder in der Schleimhaut des mittleren Nasenganges, noch im Körper der lateralen Nasendrüse begegnet.

20. Eine phylogenetische Rückbildung der seitlichen Nasendrüse ist unwahrscheinlich.

21. Die laterale Nasendrüse, die nach Wiedersheim „ein altes Erbstück“ ist, sondert ein schleimfreies, wässeriges, eiweißhaltiges, also seröses Sekret ab, das vielleicht dazu dient, die Respirationsluft feucht zu erhalten und alle mit dem Inspirationsstrome in die Nase geratenen fremden Partikelchen an sich zu ziehen und sie so von den tieferen Partien fern zu halten.

22. Die Hunde besitzen stets einen *Sinus maxillaris*.

23. Der Esel besitzt, wie auch das Pferd, eine sogenannte „kleine Kieferhöhle“.

Schließlich möchte ich Herrn Geheimrat Professor Dr. Ellenberger für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für Rat und Tat, womit er mir stets zur Seite stand, meinen herzlichsten und ergebensten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Balfour, F. Handbuch der vergl. Embryologie. Jena 1880/1881.
2. Boas, J. E. V. Lehrbuch der Zoologie. Jena 1901.
3. Böhm und Oppel. Taschenbuch der mikroskopischen Technik. München 1900.
4. Born, G. Die Nasenhöhle und der Tränengang der aminoten Wirbeltiere. Morphol. Jahrb. VIII. Jahrgang 1882.
5. Born, G. Die Nasenhöhle und der Tränengang der Amphibien. Ebenda B. II.
6. Chauveau, A. (Arloing, S.). Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Paris 1890.
7. Claus, C. Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig 1872.
8. Colin, G. Traité de physiologie comparée des animaux. Paris 1886 und 1888.
9. Ellenberger, W. Vergleichende Histologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.
10. Ellenberger, W. Vergleichende Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1890.
11. Ellenberger und Baum. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. Berlin 1903.
12. Ellenberger und Baum. Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891.
13. Ellenberger und Günther. Grundriß der vergl. Histologie der Haussäugetiere. 2. Auflage. Berlin 1901.

13a. Ellenberger und Hofmeister. Die Verbreitung des saccharificierenden Ferments im Pferdekörper. Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen. 1881.

14. Felisch, G. Beitrag zur Histologie der Schleimhäute in den Lufthöhlen des Pferdekopfes. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. Berlin 1878.
15. Fleischmann. Lehrbuch der Zoologie. Wiesbaden 1898.
16. Frank, L. Handbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1883.
17. Frank-Martin. Handbuch der Anatomie der Haustiere. 3. Auflage. Stuttgart 1892.
18. Frey, H. Grundzüge der Histologie. Leipzig 1875.
19. Frey, H. Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. 3. Auflage. Leipzig 1870. 4. Auflage. Leipzig 1874.
20. Gegenbauer, C. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1890 und 1899.
21. Gerlach, J. v. Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen. München und Leipzig 1891.

22. Goerke, M. Beiträge zur Kenntnis der Drüsen in der Nasenschleimhaut. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1897.
23. Gurlt, E. F. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. 1.—4. Auflage. Berlin 1829—1860.
24. Gurlt, E. F. Lehrbuch der vergl. Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1865.
25. Hermann, L. (R. Heidenhain). Handbuch der Physiologie der Absonderung und Aufsaugung. Leipzig 1883.
26. Hoffmann, C. E. E. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Erlangen 1877.
27. Hoffmann-Schwalbe. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Erlangen 1887.
28. Huxley, Th. H. Grundzüge der Physiologie. Herausgeber J. Rosenthal. Leipzig 1871.
29. Jacobson, L. Sur une glande conglomérée appartenant à la cavité nasale. Nouv. Bull. Scienc. Soc. Philom. Paris 1813. (Nach Kangro.)
30. Kangro, C. Über Entwicklung und Bau der Stenoschen Nasendrüse der Säugetiere. Dorpat 1884.
31. Kemmel. Lehrbuch der Zoologie. Stuttgart 1893.
32. Kölliker, A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1863.
33. Kölliker, A. (von Ebner). Handbuch der Gewebelehre des Menschen. III. Band. Leipzig 1902.
34. Kölliker, A. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Leipzig 1879.
35. Krause, W. Allgemeine und mikroskopische Anatomie. Hannover 1876.
36. Krause, W. Spezielle und makroskopische Anatomie. Hannover 1879.
37. Lee und Mayer. Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen. Berlin 1898.
38. Leisering-Müller. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. Berlin 1873.
39. Leisering-Müller. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. 6. Auflage. Berlin 1885.
40. Leisering-Müller und Ellenberger. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. 7. Auflage. Berlin 1890.
41. Leydig, F. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere. Hamm 1857.
42. Leyh, Fr. A. Handbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1859.
43. Löwe, L. Beiträge zur Anatomie der Nase und Mundhöhle. Berlin 1883.
44. Martin, P. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1902.
45. Mihalkowics. Nasenhöhle und Jacobsonsches Organ. Eine morphologische Studie. Anatomische Hefte. XI. Band.
46. Milne Edwards. Rapport sur les progrès récents des sciences zoologiques. Paris 1867.
47. Müller, Franz. Lehrbuch der Anatomie der Haussäugetiere. Wien 1885.
48. Orth, J. Cursus der normalen Histologie. Berlin 1881.
49. Paulsen, E. Über die Schleimhäute, besonders die Drüsen, der Oberkieferhöhle. Archiv für mikroskopische Anatomie. B. 32. 1888.

50. Paulsen, E. Archiv für mikroskopische Anatomie. 26. Band.
51. Ranvier, L. Technisches Lehrbuch der Histologie. Übersetzt von W. Nicati und H. v. Wyß. Leipzig 1888.
52. Rauber, A. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig 1898.
53. Richter, Ed. Grundriß der normalen menschlichen Anatomie. Berlin 1896.
54. Schmidt, O. Ed. Handbuch der vergl. Anatomie. Leitfaden bei zoologischen und zootomischen Vorlesungen. Jena 1876.
55. Schmarda, K. L. Zoologie. Wien 1871.
56. Schultze, O. Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere. Leipzig 1879.
57. Schwab, K. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. München 1833.
58. Schwink, F. Über den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane. München 1888.
59. Steno, N. De musculis et glandulis. Amstelodami 1664. (Nach Kangro.)
60. Stöhr, Ph. Lehrbuch der Histologie des Menschen. Jena 1901.
61. Stricker, S. Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig 1871 und 1872.
62. Sußdorf, M. Lehrbuch der vergl. Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1895.
63. Szymonowicz, L. Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie. Würzburg 1901.
64. Toldt, C. Lehrbuch der Gewebelehre. Stuttgart 1877.
65. Weiß, C. Spezielle Physiologie für Tierärzte etc. Stuttgart 1860 und 1869.
66. Wiedersheim, R. Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1893.
67. Wiedersheim, R. Grundriß desgl. 1898.
68. Zimmermann, K. W. Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. B. 52. 1898.

Erklärung der Abbildungen.

Die mikroskopischen Zeichnungen sind nach den von mir angefertigten Präparaten von mir bei ca. 125facher Vergrößerung gezeichnet; nur Fig. 5 ist bei ca. 600facher Vergrößerung gezeichnet.

Die Buchstaben haben folgende Bedeutung:

Fig. 1 und 2. Mittlerer Nasengang des Hundes. k = seröse Drüsen der Nasenschleimhaut mit Ausführungsgängen = a. g = Blutgefäß, n = Nerv, G = Gang der lateralen Nasendrüse.

Fig. 3. Drüsenkörper der Katze. b = Becherzelle, r = Sekretröhre, s = Schaltstück, d = Endstück, Drüsendurchschnitte des Körpers der lateralen Nasendrüse. a = größerer Ausführungsgang (Sekretgang). g = Blutgefäß.

Fig. 4. Drüsenkörper des Hirsches. cfr. Fig. 3; hinzu kommt: c = eigenartige seröse Drüsen von anderem Charakter als d. l = Anhäufung von Leukocyten.

Fig. 5. (Ölimmersion, Combination aus hoher und tiefer Einstellung.) sc = Sekretcapillare. ki = Kittleiste, längs getroffen. ki_1 = Kittleiste, quer getroffen.

Buchdruckerei von Arthur Schönfeld in Dresden.

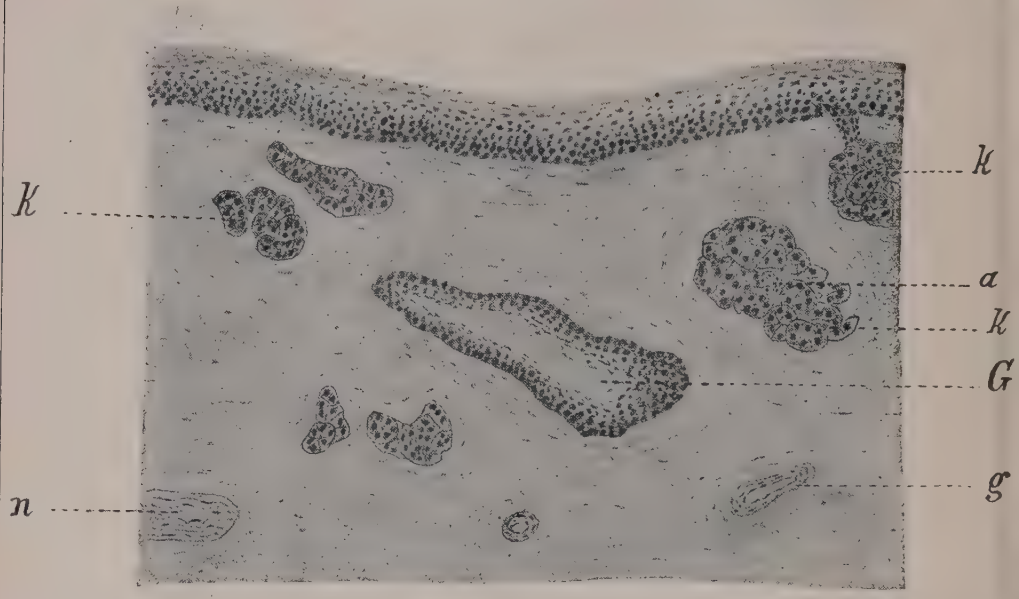


Fig. 1.

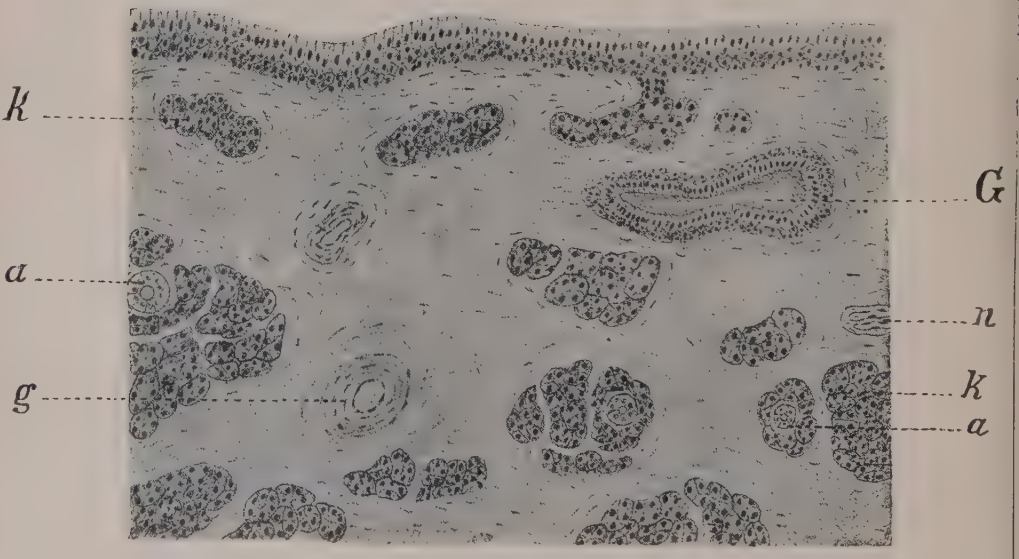


Fig. 2.

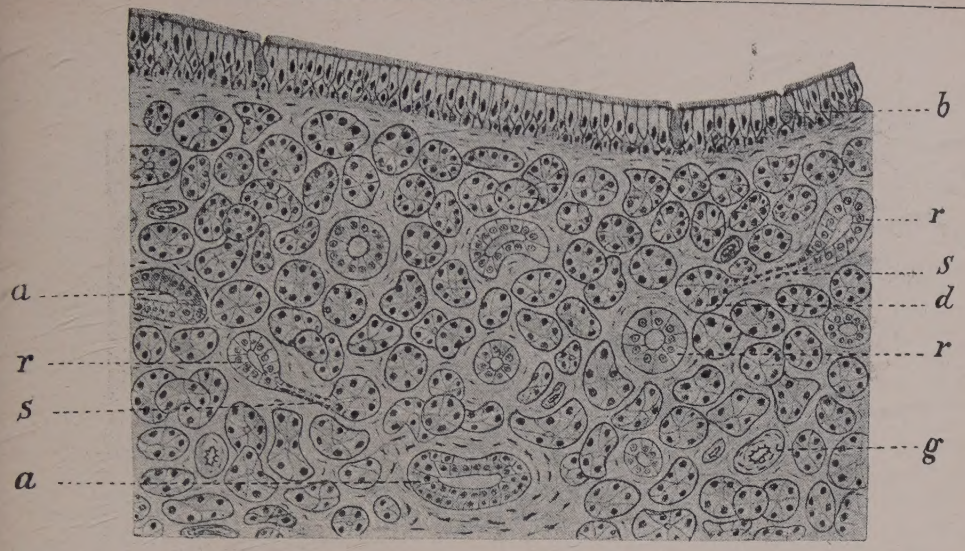


Fig. 3.

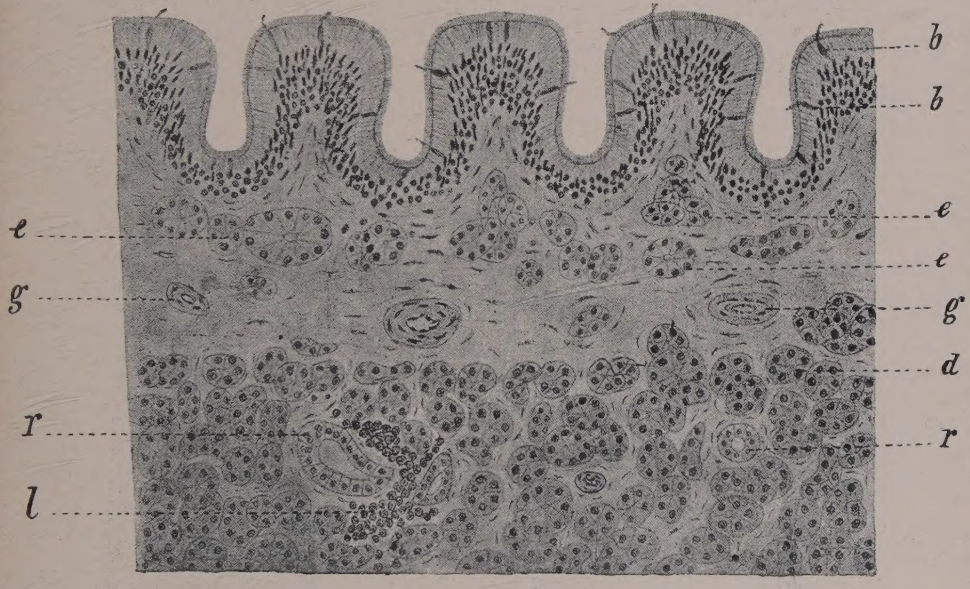


Fig. 4.

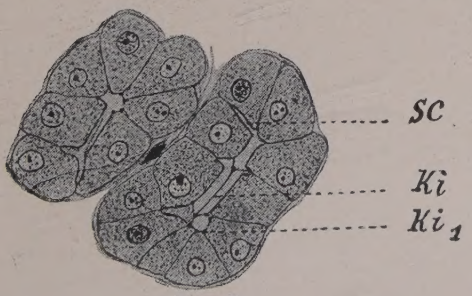


Fig. 5.